Géologie de la région de Joncas-Power
(Gaspésie)

Martin Simard

ET 86-10

1988

Québec

89-03540/

Géologie de la région de Joncas-Power
(Gaspésie)

Martin Simard

ET 86-10

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE
Sous-ministre adjoint: A.F. Laurin

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
Directeur: J.-L. Caty

SERVICE DE LA GÉOLOGIE
Chef: J. Cimon

Manuscrit soumis le 85-03-19
Accepté pour publication le 86-11-19

Lecteurs critiques
W.B. Skidmore et D. Brisebois

Éditeurs
B. Desjardins et Géo-textes

Préparé par la Division de l'édition (Service de la géoinformation, DGEGM)

Dépôt légal – 2e trimestre 1988
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-16872-0
© Gouvernement du Québec, 1988

RÉSUMÉ

Les roches de la région, dont l'âge varie de l'Ordovicien tardif au Dévonien précoce, appartiennent au synclinorium de Connecticut Valley — Gaspé. Elles sont attribuées au Groupe de Matapédia (Ordovicien supérieur à Silurien inférieur), au Groupe de Chaleurs (Silurien inférieur à Dévonien inférieur), aux Calcaires supérieurs de Gaspé et au Groupe de Fortin (Dévonien inférieur). Les groupes de Matapédia et de Chaleurs et les Calcaires supérieurs de Gaspé occupent les parties nord et sud de la région alors que le Groupe de Fortin couvre toute la partie centrale. On note plusieurs différences entre la séquence nord et la séquence sud du Groupe de Chaleurs et des Calcaires supérieurs de Gaspé. Ces roches ont été déformées lors de l'orogenèse acadienne au Dévonien tardif.

Deux éléments tectoniques majeurs marquent la région. Au nord, l'anticlinal de la rivière Saint-Jean forme une grande structure E-W, à faible plongement vers l'est. Il laisse apparaître des strates d'âge siluro-dévonien. Au sud, la zone de faille de la Grande Rivière, orientée E-W, sépare le synclinorium de Connecticut Valley — Gaspé de l'anticlinorium d'Aroostook — Percé.

Le Groupe de Matapédia apparaît au coeur de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean et au sud de la zone de faille de la Grande Rivière. Il comprend la Formation de Pabos, à la base, et la Formation de White Head, au sommet.

Le Groupe de Chaleurs affleure sur les flancs nord et sud ainsi que dans la partie orientale de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Il apparaît également à quelques endroits dans le sud de la région, le long de la zone de faille de la Grande Rivière.

Sur les flancs nord et sud de l'anticlinal, le Groupe de Chaleurs comprend, de la base au sommet, les formations de Burnt Jam Brook, de Laforce et de Saint-Léon; celle-ci se subdivise en membres de Ruisseau Louis, de Owl Capes et de Cedar Barn, ainsi qu'en une séquence de sédiments terrigènes fins constituant sa partie non divisée. Dans la partie orientale de l'anticlinal, on trouve, en plus des formations susmentionnées, les formations de Gascons et de West Point.

Les Calcaires supérieurs de Gaspé affleurent dans la partie sud et dans la partie nord de la région. Toutefois, on note des variations stratigraphiques importantes d'un endroit à l'autre : nous avons reconnu quatre unités distinctes dans le sud mais aucune dans le nord.

Le Groupe de Fortin forme une bande de plus de 6 km de largeur qui traverse la partie centrale de la région d'est en ouest. Les strates sont fortement plissées et montrent un clivage généralement bien développé.

Les roches intrusives se trouvent exclusivement dans les formations siluriennes. Elles appartiennent à deux groupes : les monzonites quartzifères et les diorites.

Les roches de la région forment un grand synclinal bordé au sud par la zone de faille de la Grande Rivière et au nord par l'anticlinal de la rivière Saint-Jean.

Le principal secteur d'intérêt économique se situe le long de la zone de faille de la Grande Rivière, à environ 4 km à l'est de la route qui relie Petit-Pabos à Murdochville. On y trouve deux aires de 250 et 300 m de largeur dans lesquelles les calcaires de la Formation de White Head ont été transformés en cornéennes et en skarns à grenat. Généralement ces roches altérées se trouvent au contact de filons-couches acides. En plusieurs endroits de la pyrite est contenue à l'intérieur des cornéennes et des filons-couches.

Un autre secteur d'intérêt économique potentiel a été trouvé à l'intérieur de l'unité 2 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Il s'agit d'un horizon de 30 à 250 m d'épaisseur formé d'un calcaire brunâtre, blanchâtre ou rougeâtre, à l'aspect de calcaire blanchi et de cornéenne. Cet horizon est concordant et semble partout au même niveau stratigraphique. Quelques traces de pyrolusite, localisées dans des zones fortement cisaillées, y ont été trouvées.

Table des matières

Page

GÉNÉRALITÉS 1

Localisation 1
Accès 1
Physiographie et hydrographie 1
Contexte géologique 2
Travaux antérieurs 2
Méthode de travail 2
Remerciements 2

STRATIGRAPHIE 3

Groupe de Matapédia 4
Formation de Pabos (Pa) 4
Formation de White Head (WH) 5
Groupe de Chaleurs 5
Formation de Burnt Jam Brook (BJB) 5
Formation de Laforce (La) 6
Formation de Saint-Léon (SL) 6
Membre de Ruisseau Louis (RL) 6
Membre de Owl Capes (OC) 6
Membre de Cedar Barn (CB) 7
Partie non divisée (SL) 7
Formation de Gascons (Ga) 7
Formation de West Point (WP) 8
Formation d'Indian Point (IP) 8
Groupe de Chaleurs non divisé (CH) 8
Calcaires supérieurs de Gaspé 8
Sud de la région 9
Unité 1 (CS-1) 9
Unité 2 (CS-2) 11
Unité 3 (CS-3) 12
Unité 4 (CS-4) 12
Nord de la région (CS) 13
Groupe de Fortin 14
Unité 1 (Fo-1) 14
Unité 2 (Fo-2) 15
Partie non idivisée (Fo) 16
Variations sédimentologiques entre le nord et le sud de la région 16
Roches intrusives 16

GÉOLOGIE STRUCTURALE 19

Plis 19

Analyse structurale 19

Description des domaines 19

Domaine I 19

Domaine II 19

Domaine III 19

Domaine IV 19

Domaine V 22

Domaine VI 22

Domaine VII 22

Domaine VIII 22

Discussion 22

Failles 23

Détermination de la contrainte principale de la déformation régionale 24

HISTOIRE GÉOLOGIQUE 25

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE 27

Historique 27

Secteurs d'intérêt 27

RÉFÉRENCES 29

ANNEXE

Résultats des analyses pour les éléments traces 31

CARTE

N° 2047 — Géologie de la région de Joncas-Power (échelle de 1 : 50 000) ..... hors texte

Généralités

But de l'étude

Au cours de l'été 1984 nous avons fait la cartographie, à l'échelle de 1 : 20 000, d'une région située à environ 35 km au SW de Gaspé (figure 1). L'objectif principal du levé était de préciser la lithostratigraphie et les relations structurales des roches siluriennes et dévoniennes.

Localisation

La région étudiée couvre une superficie d'environ 400 km^2 entre les latitudes 48°45′ et 48°36′ et les longitudes 65°00′ et 64°40′. Située dans le comté de Gaspé, elle comprend la presque totalité des cantons de Power et de Joncas et la demie sud des cantons de Laforce et de Baillargeon. Elle correspond, en gros, au tiers NW du feuillet topographique 22 A/10 (Grande Rivière Nord) du découpage SNRC à l'échelle de 1 : 50 000.

Accès

La route de gravier 102, qui relie Petit-Pabos à Murdochville, constitue la principale voie d'accès. Elle peut être empruntée à partir du village de Petit-Pabos ou à partir de la route 198, à environ 20 km au SE de Murdochville.

Deux autres routes de gravier, qui relient Haldimand-West à la route 102, permettent aussi de pénétrer à l'intérieur de la région. L'une donne accès à la partie NE de la région tandis que l'autre longe la rivière Saint-Jean, à la limite nord de la carte. Plusieurs routes secondaires pouvant être utilisées par des véhicules à quatre roues motrices sillonnent également la majeure partie de la région.

Physiographie et hydrographie

La région forme un plateau fortement disséqué, d'une altitude moyenne de 425 m. Les plus hauts sommets, situés dans la partie nord, ont 540 m d'altitude. La région est traversée au nord par la rivière Saint-Jean et au sud par la Grande Rivière. Ces deux cours d'eau forment des vallées profondément encaissées, au fond large et plat, dont les altitudes moyennes sont respectivement de 120 et 200 m.

La rivière Saint-Jean se déverse dans la baie de Gaspé, à Haldimand-West, et la Grande Rivière dans la baie des Chaleurs, tout près du village de Grande-Rivière. Elles

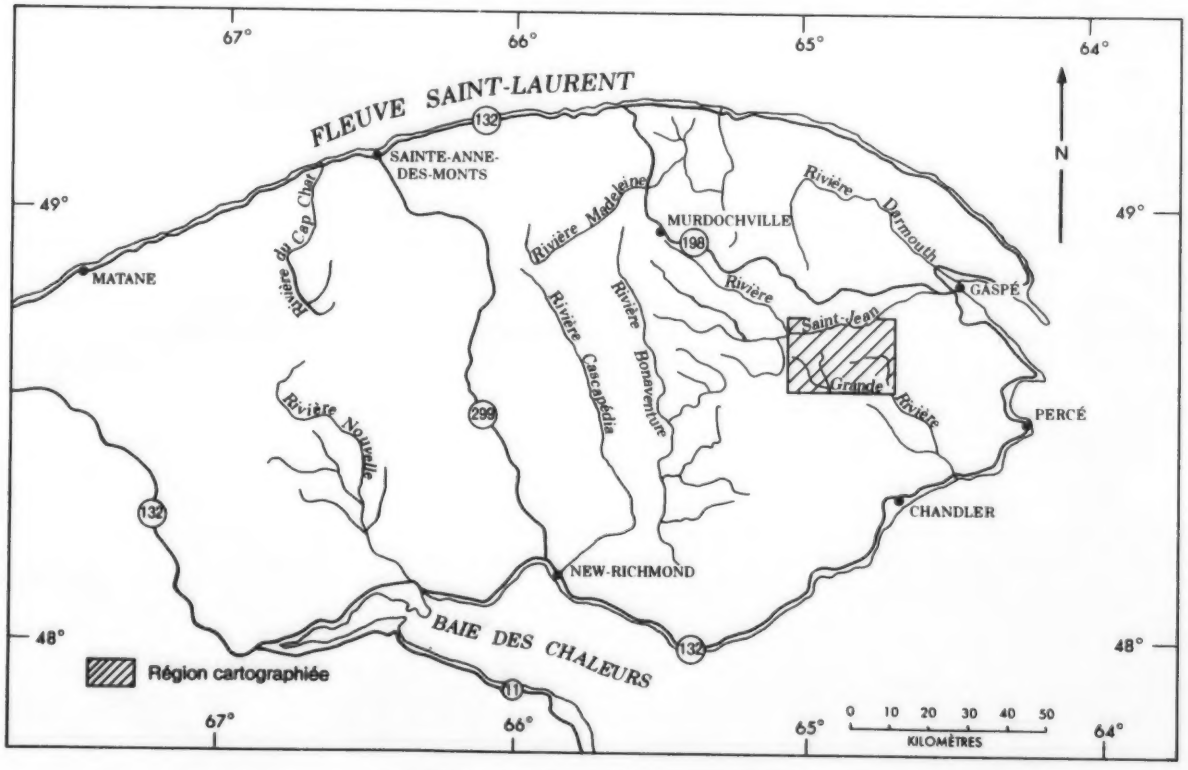

FIGURE 1 - Localisation de la région cartographiée.

sont toutes deux alimentées par de nombreux ruisseaux N-S qui découpent des vallées très escarpées où les affleurements sont abondants. Ces ruisseaux sont eux-mêmes alimentés par de nombreux tributaires.

Contexte géologique

Les roches de la région, dont l'âge varie de l'Ordovicien tardif au Dévonien précoce, appartiennent au synclinorium de Connecticut Valley — Gaspé. Elles sont attribuées aux Groupes de Matapédia et de Chaleurs, aux Calcaires supérieurs de Gaspé et au Groupe de Fortin. Ces roches ont été déformées lors de l'orogenèse acadienne au Dévonien tardif.

Deux éléments tectoniques majeurs marquent la région. Au nord, l'anticlinal de la rivière Saint-Jean forme une grande structure E-W, à faible plongement vers l'est. Il laisse apparaître des strates d'âge siluro-dévonien. Au sud, la zone de faille de la Grande Rivière, orientée E-W, sépare le synclinorium de Connecticut Valley — Gaspé de l'anticlinorium d'Aroostook — Percé.

Travaux antérieurs

McGerrigle (1950) a cartographié l'est de la Gaspésie. Sa carte couvre notre région et a constitué l'outil de référence de base pour nos travaux.

Bourque (1977) a effectué une étude stratigraphique et paléontologique des roches siluro-dévoniennes du NE de la Gaspésie. Cette étude couvre l'anticlinal de la rivière Saint-Jean ainsi qu'une étroite bande s'étendant de Percé jusqu'à l'angle sud-est de notre région. Elle a par la suite été poursuivie dans le sud de la Gaspésie (Bourque & Lachambre, 1980), pour atteindre la limite occidentale de notre carte.

Immédiatement au sud, Malo (1979), dans le cadre d'une thèse de maîtrise, a effectué une étude stratigraphique et structurale des groupes d'Honorat et de Matapédia. Cette étude a été poursuivie dans le cadre d'une thèse de doctorat (Malo, 1987a et 1987b).

Brisebois (1981) a cartographié la partie centre-est de la péninsule gaspésienne, jusqu'à la limite orientale de notre région. Son étude a précisé la stratigraphie et les relations structurales des roches siluriennes et dévoniennes de ce secteur.

Gosselin (1984) a effectué, pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources, une étude à caractère économique le long de la zone de faille de la Grande Rivière. Il a proposé un modèle tectonique pour expliquer les mouvements de cette zone de faille et a délimité deux secteurs d'intérêt économique le long de la Grande Rivière.

Méthode de travail

Des cheminements ont été effectués le long des routes et des ruisseaux, où les affleurements sont abondants. Des photographies aériennes (1975) à l'échelle de 1 : 15 000 et des cartes topographiques à l'échelle de 1 : 20 000 ont servi à la localisation des affleurements et à la compilation des données. Les données structurales ont été projetées sur canevas équiaires (canevas de Schmidt) et leur analyse statistique a été réalisée à l'aide du programme STATIS du MER.

Neuf échantillons de roches ignées ont été analysés pour les éléments majeurs et 28 échantillons de cornéennes l'ont été pour les éléments traces. De plus, 110 lames minces ont été préparées pour l'étude pétrographique des roches ignées et des roches sédimentaires.

Remerciements

Nous remercions particulièrement D. Brisebois, du ministère de l'Énergie et des Ressources, et M. Rouillard, de l'Université de Montréal, pour leurs visites sur le terrain et leurs nombreux conseils concernant la stratigraphie des roches de la région. Nous remercions également D. Lamothe, du ministère de l'Énergie et des Ressources, qui a supervisé le traitement de nos données structurales avec le logiciel STATIS du MER.

Nous tenons également à remercier les géologues E. Asselin et C. Perry, les assistants géologues C. Cormier, R. Lamontagne et M. Bélanger, ainsi que le technicien S. Pelletier, pour leur assistance sur le terrain et l'intérêt marqué qu'ils ont manifesté tout au long de ce projet.

Stratigraphie

Les roches de la région appartiennent au Groupe de Matapédia (Ordovicien supérieur à Silurien inférieur), au Groupe de Chaleurs (Silurien inférieur à Dévonien inférieur), aux Calcaires supérieurs de Gaspé et au Groupe de Fortin (Dévonien inférieur). Les groupes de Matapédia et de Chaleurs et les Calcaires supérieurs de Gaspé occupent les parties nord et sud de la région alors que le Groupe de Fortin couvre toute la partie centrale. On note plusieurs différences entre la séquence nord et la séquence sud du Groupe de Chaleurs et des Calcaires supérieurs de Gaspé. Le tableau 1 présente un sommaire des diverses unités lithostratigraphiques de la région.

Nous avons effectué une étude pétrographique détaillée (environ 110 lames minces) des Calcaires supérieurs

TABLEAU 1 — Sommaire des unités lithostratigraphiques

ÂGE			ANTICLINAL DE LA RIVIÈRE SAINT-JEAN (PARTIE NORD DE LA RÉGION)			ZONE DE LA GRANDE RIVIÈRE (PARTIE SUD DE LA RÉGION)	
DÉVONIEN PRÉCOCE	Emsien		Groupe de Fortin	Unité 2		Groupe de Fortin	Unité 2
				Unité 1			Unité 1
	Siegénien		Calcaires supérieurs de Gaspé	non divisés		Calcaires supérieurs de Gaspé	Unité 4
							Unité 3
							Unité 2
							Unité 1
	Gédinnien	tardif	Groupe de Chaleurs		non divisé	Groupe de Chaleurs	Formation d'Indian Point
		précoce					Formation de West Point
SILURIEN	Pridolien						Formation de Gascons
	Ludlovien				Cedar Barn / Owl Capes		
					Ruisseau Louis		
	Wenlockien			Formation de Laforce			Formation de Laforce
	Llandovérien			Formation de Burnt Jam Brook			Formation de Burnt Jam Brook
				Formation de White Head (partie supérieure)			Formation de White Head (partie supérieure)
ORDOVICIEN TARDIF			Groupe de Matapédia			Groupe de Matapédia	«faillé»
							Formation de Pabos

de Gaspé, du Groupe de Fortin et des roches intrusives. Les groupes de Matapédia et de Chaleurs de la région avaient déjà fait l'objet d'une étude semblable (Bourque, 1977). Le pourcentage des constituants des roches a été évalué de façon qualitative et la classification modifiée de Dott (1964) a servi à nommer les grès. Un résumé de l'analyse pétrographique des grès et des conglomérats des Calcaires supérieurs de Gaspé et du Groupe de Fortin est présenté aux tableaux 2 et 3.

Groupe de Matapédia

Le Groupe de Matapédia a sa coupe type dans la vallée de la Matapédia. Il fut originellement décrit sous le terme de série de Matapédia par Crickmay (1932). Le terme de groupe introduit par Alcock (1935). Plus récemment, des travaux sur la stratigraphie de ce groupe ont été effectués dans la région de Chandler — Grande-Rivière (Malo, 1979, 1987a et 1987b) et dans la région de Percé (Skidmore & Lespérance, 1981).

Dans notre région, le Groupe de Matapédia apparaît au coeur de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean et au sud de la zone de faille de la Grande Rivière. Il comprend la Formation de Pabos, à la base, et la Formation de White Head, au sommet.

Formation de Pabos (Pa)*

Kindle (1936) a décrit la Formation de Pabos dans les régions de Grande-Rivière et de Petit-Pabos, sans toutefois établir de coupe type. Pour cette raison, Malo (1979, 1987a et 1987b) a utilisé le terme de Faciès de Pabos plutôt que celui de Formation de Pabos. Ce dernier a toutefois élevé l'unité au rang de formation en proposant une coupe type sur la Grande Rivière Ouest où les contacts inférieur et supérieur de la Formation sont exposés (Malo, en préparation).

La Formation de Pabos n'a été observée que dans le coin SE de la région, où elle est en contact de faille avec la partie supérieure de la Formation de White Head; les affleurements y sont fortement cisaillés et contiennent de nombreuses veines de calcite. Elle est constituée de mudstone calcareux gris foncé, en lits de 2 à 20 cm d'épaisseur, et de calcaire argileux brun chamois, en lits de 2 à 10 cm. L'alternance des deux lithologies forme un rubanement

* Les symboles sont ceux de la légende de la carte.

TABLEAU 2 — Résumé de l'analyse pétrographique des grès des Calcaires supérieurs de Gaspé et du Groupe de Fortin

UNITÉ	TYPE DE GRÈS*	NOMBRE DE LAMES MINCES ÉTUDIÉES	Fp** (%)	M (%)	C (%)	A (%)	Q (%)	F (%)	Fr (%)	TRI	NOM DE LA ROCHE
Groupe de Fortin (unité 1)	grès à grain moyen	11	65 à 75	5 à 35	2 à 30	1	40 à 40	10 à 20	40 à 50	mauvais	grauwacke lithique et arénite lithique
Groupe de Fortin (unité 1)	grès à grain fin	7	50 à 65	20 à 37	5 à 30	1 à 5	80 à 85	10 à 15	5 à 10	bon	wacke arkosique
Calcaires supérieurs (unité 3)	grès à grain moyen	6	75 à 89	5 à 20	2 à 15	1	25 à 40	10 à 15	50 à 60	mauvais	arénite et grauwacke lithique
Calcaires supérieurs (unité 1)	grès à grain fin	7	75 à 85	2 à 10	12 à 20	1	70 à 80	8 à 20	10 à 25	modéré à bon	sublitharénite et subarkose

* Classification modifiée de Dott (1964).
** Fraction principale (Fp); matrice (M); ciment de calcite (C); minéraux accessoires (A); quartz et chert(Q); feldspath (F); fragments de roche (Fr).

TABLEAU 3 — Résumé de l'analyse pétrographique des conglomérats des Calcaires supérieurs de Gaspé et du Groupe de Fortin

		COMPOSANTS DE LA ROCHE				FRACTION CONGLOMÉRATIQUE					
						TYPE DE PARTICULES			TYPE DE FRAGMENTS		
UNITÉ	NOMBRE DE LAMES MINCES ÉTUDIÉES	Fc* (%)	Fg (%)	Mas (%)	C (%)	Q (%)	F (%)	Fr (%)	V (%)	M (%)	S (%)
Groupe de Fortin (unité 1)	9	70 à 90	5 à 10	2 à 10	0 à 17	15 à 50	0	50 à 85	20 à 50	10 à 40	25 à 65
Calcaires supérieurs (unité 1)	3	80 à 90	2 à 12	2 à 12	1 à 6	25	0	75	10 à 20	20 à 30	50 à 70

* Fraction conglomératique (Fc); fraction gréseuse (Fg); matrice argilo-siltеuse (Mas); ciment de calcite (C); quartz et chert (Q); feldspath (F); fragments de roche (Fr); volcaniques (V); métamorphiques (M); sédimentaires (S).

plus ou moins net, accentué par l'intempérisme. Quelques lits de calcilutite gris bleuté, de 1 à 3 cm d'épaisseur, apparaissent également dans la séquence.

FORMATION DE WHITE HEAD (WH)

La coupe type de la Formation de White Head est située au cap Blanc, près de Percé. La formation fut originellement définie par Clarke (1908) puis redécrite par Schuchert (*dans* Schuchert et Cooper, 1930). Les travaux récents de Skidmore & Lespérance (1981) dans la région de Percé et ceux de Malo (1979, 1984, 1986, 1987a, 1987b et en préparation) entre Percé et Carleton ont permis d'établir une meilleure connaissance de la stratigraphie de la Formation de White Head en Gaspésie.

Dans notre région, seule la partie supérieure de la Formation de White Head a été reconnue. La formation a été étudiée par Bourque (1977) le long de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean et elle a fait l'objet d'une cartographie détaillée au sud de la zone de faille de la Grande Rivière (Gosselin, 1984). Elle est constituée de bancs de calcilutite gris bleuté, de 3 à 10 cm d'épaisseur, avec des interlits de 1 à 3 cm de mudstone calcareux brun chamois ou de clayshale calcareux gris brunâtre, parfois légèrement verdâtre. La calcilutite se présente aussi en bancs plus épais (10 à 15 cm), massifs à laminaires, interstratifiés de minces couches de clayshale calcareux gris verdâtre (figure 2). La séquence comprend aussi quelques rares lits de calcisiltite et de calcarénite gris clair, de 5 à 10 cm d'épaisseur.

Sur la Grande Rivière et, plus rarement, la Grande Rivière Nord, on note la présence de quelques bancs, de 0,5 à 2 m d'épaisseur, de conglomérat calcaire composé de fragments de calcilutite de 1 à 10 cm dans une matrice de calcarénite à crinoïdes. On y trouve également quelques bancs très épais (2 à 3 m) de calcaire biogénique formé exclusivement de brachiopodes et de fragments de tiges de crinoïdes.

Le contact supérieur de la Formation de White Head avec la Formation de Burnt Jam Brook est graduel. Dans la région de la Grande Rivière, Gosselin (1984) considère cette zone de transition comme une unité distincte de la Formation de White Head. Nous avons reconnu cette transition à plusieurs endroits le long de la Grande Rivière. Toutefois, nos travaux sont trop peu détaillés dans ce secteur pour permettre de proposer des subdivisions pour la Formation de White Head.

La zone de transition est, en gros, constituée d'une alternance de calcaire argileux laminaire gris foncé, de mudstone calcareux gris brunâtre à gris verdâtre, de calcilutite gris bleuté en lits très minces (1 à 3 cm) et de clayshale gris verdâtre à vert. Le contact supérieur avec la Formation de Burnt Jam Brook est tracé à la disparition des calcilutites et des calcaires argileux.

FIGURE 2 - Calcilutite de la Formation de White Head (la Grande Rivière).

Groupe de Chaleurs

Le Groupe de Chaleurs affleure sur les flancs nord et sud ainsi que dans la partie orientale de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Il apparaît également à quelques endroits dans le sud de la région, le long de la zone de faille de la Grande Rivière.

Sur les flancs nord et sud de l'anticlinal, le Groupe de Chaleurs comprend, de la base au sommet, les formations de Burnt Jam Brook, de Laforce et de Saint-Léon; celle-ci se subdivise en membres de Ruisseau Louis, de Owl Capes et de Cedar Barn, ainsi qu'en une séquence de sédiments terrigènes fins constituant sa partie non divisée. Dans la partie orientale de l'anticlinal, on trouve, en plus des formations susmentionnées, les formations de Gascons et de West Point.

Dans la partie sud de la région, les formations de Burnt Jam Brook et de Laforce sont lithologiquement assez semblables à leurs séquences correspondantes de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Toutefois, les épaisseurs sont beaucoup plus faibles. Au-dessus de la Formation de Laforce, la séquence correspondante de la Formation de Saint-Léon contient un niveau de calcaire comparable à la Formation de West Point. Là où ce niveau de calcaire est présent, le terme de Saint-Léon est remplacé par ceux de Gascons, West Point et Indian Point. Le contact entre les formations est moins bien défini que dans la partie nord de la région et doit souvent être tracé de façon arbitraire.

FORMATION DE BURNT JAM BROOK (BJB)

La coupe type de la Formation de Burnt Jam Brook a été décrite par Cumming (1961). Elle est située dans notre région, sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, dans le ruisseau Burnt Jam. Les affleurements y sont dispersés et de mauvaise qualité. D'après Bourque (1977), la formation serait mieux exposée dans le ruisseau Lachambre, au nord de la rivière Saint-Jean.

Sur le flanc sud de l'anticlinal, la formation a une épaisseur qui varie entre 200 et 250 m. Elle comprend surtout des clayshales, des mudshales et des mudstones non calcareux gris verdâtre à verts, bien clivés et se débitant en frites. Elle comprend aussi quelques lamines blanchâtres et de rares lits de siltstone et de grès fin calcareux,

de 5 à 30 mm d'épaisseur. On trouve également, en faible quantité, des clayshales et des mudstones rouges non calcareux, des mudstones calcareux gris foncé, laminés à rubanés, et quelques lits de calcaire argileux de 1 à 5 cm d'épaisseur.

Dans la partie sud de la région, la Formation de Burnt Jam Brook a été reconnue à un seul endroit : le long de la Grande Rivière Nord. On y observe une épaisseur d'environ 5 m de clayshale non calcareux gris verdâtre à gris brunâtre se débitant en feuillets fins.

Le contact inférieur du Burnt Jam Brook avec la Formation de White Head est graduel. Le contact supérieur est net; il est tracé à l'apparition des premiers bancs de calcarénite de la Formation de Laforce. Ce contact n'est pas bien exposé dans notre région, mais il peut être observé sur le flanc nord de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, dans le ruisseau Lachambre (Bourque, 1977).

FORMATION DE LAFORCE (La)

La Formation de Laforce a été décrite par Burk (1964). La coupe type se trouve immédiatement au nord de notre région, dans le ruisseau Laforce et dans un escarpement à 540 m à l'ouest de celui-ci. À cet endroit, la Formation de Laforce a une épaisseur de 155 m (Bourque, 1977).

Dans le secteur de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, la Formation de Laforce est constituée de calcarénite gréseuse et de grès calcareux gris à gris brunâtre, légèrement rosâtres par endroits, en bancs localement laminaires, de 1 dm à 1 m d'épaisseur, et d'un conglomérat calcaire, en bancs de 1 dm à 2 m d'épaisseur, qui représente moins de 20% de la formation. Ce conglomérat est composé de fragments de quartz, ainsi que de fragments de roches volcaniques et de calcaire, dans une matrice de calcarénite gréseuse. Le diamètre des fragments varie de 2 à 50 mm. Les fragments de calcaire, subarrondis à arrondis, semblent de même composition que les calcilutites de la Formation de White Head. Le conglomérat est bien exposé dans la partie orientale de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, en bordure de la route qui relie Haldimand-West à la route 102.

Dans la partie sud de la région, quelques bancs de calcarénite gréseuse en bordure de la Grande Rivière Nord sont assignés à la Formation de Laforce. À cet endroit, l'épaisseur maximum de la formation est de 10 m.

Le contact inférieur avec la Formation de Burnt Jam Brook est net. Le contact supérieur avec la Formation de Saint-Léon (ou celle de Gascons) est tracé à la disparition des gros bancs de calcarénite gréseuse ou de grès calcareux. Le contact avec le Saint-Léon a été observé dans un escarpement à l'ouest du ruisseau Porcupine; le contact avec le Gascons l'a été en bordure ouest de la Grande Rivière Nord.

FORMATION DE SAINT-LÉON (SL)

La coupe type de la Formation de Saint-Léon, originellement décrite par Crickmay (1932), est située en dehors de la région étudiée; elle se trouve dans la vallée de la rivière Humqui, au nord du village de Saint-Léon-le-Grand. Dans notre région, la formation n'est présente que dans l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, où elle est comprise entre la Formation de Laforce et les Calcaires supérieurs de Gaspé. Elle comprend, en plus de sa partie non divisée, le Membre de Ruisseau Louis, le Membre de Owl Capes et le Membre de Cedar Barn.

Membre de Ruisseau Louis (RL)

Le Membre de Ruisseau Louis a été nommé et décrit par Bourque (1977). Sa région type se situe immédiatement au nord de notre région, dans les affleurements du ruisseau Louis et dans les escarpements qui longent ce ruisseau. Le membre est constitué principalement de siltstone et de grès fin calcareux, gris à gris verdâtre, s'altérant gris brunâtre sous l'effet des intempéries. Les lits, de 2 à 10 cm d'épaisseur, sont finement laminaires et se débitent en plaquettes centimétriques. Sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, l'épaisseur du membre varie de 25 à 110 m (Bourque, 1977). Dans la partie orientale de l'anticlinal, l'épaisseur semble beaucoup plus importante.

Le contact inférieur avec la Formation de Laforce est net. Le contact supérieur est tracé à l'apparition des grès ou des conglomérats du Membre de Owl Capes ou du Membre de Cedar Barn, ou, en l'absence de ceux-ci, par l'apparition des siltstones verts de la partie non divisée de la Formation de Saint-Léon.

Membre de Owl Capes (OC)

Cette unité, d'abord décrite comme formation par Cumming (1961), fut redéfinie par Burk (1964) comme membre de la Formation de Saint-Léon. La coupe type est localisée dans l'escarpement qui borde la rive orientale de la rivière Saint-Jean, dans la partie nord-est de la région. Là, le membre est probablement tronqué par une faille à la base (Bourque, 1977). Il est toutefois très bien exposé dans un tributaire du ruisseau Lazy Bogan, à environ 1 km à l'est de la coupe type. Dans ce tributaire, la partie inférieure du membre se compose d'une interstratification de siltstone calcareux gris verdâtre, en lits, souvent laminaires, de 3 à 10 cm d'épaisseur, de grès fin calcareux vert pâle, en lits, laminaires à rubanés, de 10 à 50 cm d'épaisseur, de grès calcareux à grains moyens, vert foncé, altéré brun rougeâtre, en lits de 0,5 à 1 m d'épaisseur, et de quelques lits (1 à 5 cm d'épaisseur) de calcarénite gréseuse gris verdâtre. On observe également quelques lentilles, de 30 à 60 cm d'épaisseur, de grès conglomératique et de conglomérat composés de fragments de quartz, de volcanites et de coraux dans une matrice gréseuse et un ciment de calcite.

La partie supérieure se compose principalement de conglomérat verdâtre, en bancs de 1 à 3 m d'épaisseur, et d'un peu de siltstone non calcareux gris verdâtre, en lits, finement laminaires, de 1 à 10 cm d'épaisseur. Le conglomérat comprend des particules subarrondies (1 à 6 cm de diamètre), de quartz, de roches volcaniques, de calcaires,

de grès et de siltstone. Il contient également des fragments (5 à 20 cm de diamètre) de calcilutite, de calcarénite à crinoïdes, de stromatopores et de coraux. Tous ces éléments sont contenus dans une matrice de calcarénite gréseuse.

Ailleurs, le membre de Owl Capes n'est généralement pas aussi complet et son épaisseur est très variable. Toutefois, le conglomérat et les grès calcareux constituent toujours ses couches principales.

Le contact inférieur avec le Membre de Ruisseau Louis est graduel mais rapide. Le contact supérieur est marqué par la disparition des grès et des conglomérats et par l'apparition des bancs épais de siltstone vert de la partie non divisée de la Formation de Saint-Léon.

Membre de Cedar Barn (CB)

La coupe type du Membre de Cedar Barn, décrit par Burk (1964), est située dans le ruisseau Cedar Barn, sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Le membre a une épaisseur de 340 m à la coupe type (Bourque, 1977).

Ce membre est constitué en grande partie de conglomérats et de grès conglomératique gris verdâtre, s'altérant brun rougeâtre (parfois légèrement violacé) et se présentant en bancs de 1 à 4 m d'épaisseur. Les conglomérats sont formés principalement de fragments arrondis de lave dans une matrice gréseuse peu à moyennement calcareuse. Le diamètre des fragments varie de 1 à 15 cm mais il peut atteindre localement 30 cm. Les conglomérats contiennent aussi, en plus faible quantité, des fragments de quartz, de jaspe, de siltstone et de grès. Certains conglomérats sont semblables à ceux du Owl Capes. Ces derniers renferment alors, en plus des particules de quartz, de siltstone et de grès, de gros fragments de stromatopores, de coraux et de calcarénites à crinoïdes, le tout baignant dans une matrice de grès très calcareux.

Le membre comprend aussi des grès grisâtres à grain moyen, en bancs de 10 à 40 cm d'épaisseur, des grès fins très calcareux, gris verdâtre, en lits de 5 à 15 cm d'épaisseur, des siltstones non calcareux, gris verdâtre, ainsi qu'une faible quantité de mudstone rouge, de siltstone rouge et de siltstone gris non calcareux. À la coupe type, on rencontre également quelques horizons peu épais (1 à 5 m) de lave massive gris verdâtre légèrement violacée.

Le Membre de Cedar Barn n'est vraiment bien représenté qu'à la coupe type. À l'est de cette coupe, nous avons observé une lentille constituée d'une alternance de siltstone, de grès et de conglomérat, qui semble appartenir tantôt au Membre de Owl Capes, tantôt au Membre de Cedar Barn. La lentille est incluse sous réserve dans le Membre de Cedar Barn puisque le Membre de Owl Capes a été reconnu à un niveau stratigraphique inférieur dans la séquence. Il est également possible qu'il s'agisse d'une interdigitation des deux membres.

Bourque (1977) suppose que la base du Membre de Cedar Barn s'interdigite, vers l'est, avec le Membre de Owl Capes. Il s'appuie sur la présence, au ruisseau Porcupine, d'un horizon peu épais de lave à l'intérieur du membre de Owl Capes. Nous croyons toutefois qu'il s'agit d'un dyke plutôt que d'une lave puisque nous avons observé au contact de celle-ci quelques centimètres de roches sédimentaires blanchies.

Enfin, tel que mentionné par Bourque (1977), on note dans le ruisseau Burnt Jam un niveau de conglomérat à fragments de volcanites du type Cedar Barn à l'intérieur de la partie non divisée de la Formation de Saint-Léon.

Le contact inférieur du Cedar Barn avec le Membre de Ruisseau Louis n'a pas été observé dans la région. Le contact supérieur avec la partie non divisée de la Formation de Saint-Léon est tracé là où les grès et les conglomérats disparaissent.

Partie non divisée (SL)

La partie non divisée de la Formation de Saint-Léon, située à la partie supérieure de celle-ci, est constituée d'une séquence épaisse et monotone de roches sédimentaires terrigènes fines. Elle est particulièrement bien exposée dans le ruisseau Burnt Jam et dans le ruisseau Porcupine; plusieurs beaux affleurements sont également visibles dans le ruisseau Bazire. Elle est composée de mudstone, de siltstone et de grès fin, plus ou moins calcareux, gris verdâtre à verts, en bancs épais, massifs à laminaires, qui renferment en plusieurs endroits des fragments de crinoïdes.

Le contact inférieur de la partie non divisée de la Formation de Saint-Léon est tracé à la disparition des grès ou des conglomérats du Membre de Owl Capes ou du Membre de Cedar Barn, ou si ces membres sont absents, à la disparition des siltstones et grès fins laminaires du Membre de Ruisseau Louis.

Le contact supérieur est graduel avec les Calcaires supérieurs de Gaspé. Il est marqué par la disparition des siltstones verts et l'apparition de gros bancs de calcaire rubané.

FORMATION DE GASCONS (Ga)

La Formation de Gascons a été nommée et décrite par Schuchert & Dart (1926). La coupe type est située à l'extérieur de la région, près du village de Gascons, sur la baie des Chaleurs.

La Formation de Gascons affleure surtout dans le coin sud-est de notre région. Elle est composée principalement de mudstone, de siltstone et de grès fin gris verdâtre à verts, faiblement à fortement calcareux, formant des lits épais (10 cm à 1 m), massifs ou localement laminaires et renfermant ici et là quelques fragments de crinoïdes, de brachiopodes et de coraux. Dans le ruisseau Branche de l'Est, la formation renferme également un banc épais (environ 3 m) de siltstone dolomitique gris verdâtre altéré brun orangé. À cet endroit, l'épaisseur de la formation est d'environ 25 m.

La Formation de Gascons apparaît aussi à un endroit dans la partie orientale de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, là où un affleurement de calcaire de type West Point a été observé.

Les contacts inférieur et supérieur de la formation sont exposés sur la rive occidentale de la Grande Rivière Nord. Le contact inférieur est marqué par la disparition des gros bancs de calcarénites gréseuses et de grès calcareux de la Formation de Laforce. Le contact supérieur avec la Formation de West Point est graduel et mal défini.

FORMATION DE WEST POINT (WP)

La coupe type de la Formation de West Point, nommée par Schuchert & Dart (1926), se situe à la pointe du Sud-Ouest (désignée West Point sur les anciennes éditions de la carte topographique), sur la rive occidentale de la baie de Port-Daniel, dans la baie des Chaleurs.

À l'anticlinal de la rivière Saint-Jean, la Formation de West Point n'a été observée que dans un affleurement, en bordure de la route qui mène à Haldimand-West. L'affleurement, de mauvaise qualité, est constitué presque entièrement de débris. Il s'agit d'un calcaire à stromatopores gris clair, avec une surface d'altération d'un gris légèrement bleuté. À cet endroit l'épaisseur de la formation est estimée à 10 m.

Dans le coin SE de la région, la Formation de West Point forme une bande dont l'épaisseur varie de 15 à 50 m. Elle est constituée de calcarénite et de calcirudite à stromatopores et coraux et de calcarénite à crinoïdes contenant d'occasionnels brachiopodes et coraux. Les contacts inférieur et supérieur de la formation sont graduels et mal définis. Ils sont exposés dans le ruisseau Branche de l'Est.

À l'extrémité occidentale de la région, la formation est particulièrement bien exposée sur le flanc sud de la montagne Blanche. Elle comprend, à la base, des mudstones très calcareux, gris brunâtre, appartenant au faciès de Bouleaux (Lachambre, communication personnelle). Ceux-ci sont surmontés d'une masse de calcaire récifal blanchâtre appartenant au faciès de l'Anse à la Barbe (Bourque & Lachambre, 1980).

FORMATION D'INDIAN POINT (IP)

La coupe type de la Formation d'Indian Point, établie par Schuchert & Dart (1926), se situe à la pointe de l'Indien (Indian Point), à environ 5 km à l'ouest de la baie de Port-Daniel, sur la baie des Chaleurs. Dans notre région, elle affleure dans le coin sud-est, où elle forme une bande d'environ 50 m d'épaisseur.

Elle comprend un ensemble de mudstone, siltstone et grès fin, plus ou moins calcareux, gris à gris verdâtre, en bancs épais, d'aspect massif à laminaire et un grès fin, calcareux, gris clair, en lits de 2 à 15 cm d'épaisseur. On y trouve aussi, principalement à la base, des calcaires gris foncé, en lits de 5 à 20 cm d'épaisseur, et des calcarénites gréseuses, en bancs de 1,5 m d'épaisseur.

Les contacts inférieur et supérieur de l'unité sont mal définis et doivent souvent être tracés de façon arbitraire. À quelques endroits, le contact supérieur est marqué par l'apparition subite des lits de grès grossier ou de conglomérat de l'unité basale des Calcaires supérieurs de Gaspé.

GROUPE DE CHALEURS NON DIVISÉ (CH)

Quelques affleurements de calcaire fossilifère, de calcarénite gris clair et de grès calcareux gris verdâtre affleurent le long de la zone de faille de la Grande Rivière; ils sont assignés au Groupe de Chaleurs. Toutefois, leur rareté et leur mauvaise qualité, ainsi qu'un environnement tectonique complexe nous empêchent de les incorporer avec certitude dans l'une ou l'autre des formations précitées.

Calcaires supérieurs de Gaspé

Les Calcaires de Gaspé ont été originellement nommés et décrits par Logan (Logan *et al.*, 1863) à partir des coupes exposées à la péninsule de Forillon. Ils ont ensuite été redéfinis par Clarke (1908), qui les a divisés en Formation de Saint-Alban, à la base, Formation de Cap Bon Ami, au centre, et Formation de Grande Grève, au sommet. Russell (1976*) a divisé ces trois formations en plusieurs membres. Ces nouveaux membres ont été délaissés par McGerrigle (1950), lors de sa cartographie de l'est de la Gaspésie. Il a plutôt utilisé la nomenclature de Clarke en redéfinissant les frontières entre les formations de Cap Bon Ami et Grande Grève. Burk (1964) a assigné la partie supérieure de la Formation de Saint-Alban et la partie inférieure de la Formation de Cap Bon Ami à la Formation de Saint-Léon. Il a aussi assigné la partie inférieure de la Formation de Saint-Alban au Membre de Roncelles, terme introduit par Russell (1976) mais abandonné par la suite. Bourque (1977) a élevé le Membre de Roncelles au rang de Formation en assignant sa partie inférieure, plus calcareuse, à la Formation de West Point. Il a inclus la partie inférieure siliciclastique de la Formation de Cap Bon Ami dans la Formation de Saint-Léon. À partir de ce moment, le terme de Saint-Alban a été définitivement abandonné. Lespérance (1980) a introduit le terme Calcaires supérieurs de Gaspé pour désigner la séquence de roches comprise entre la Formation de Saint-Léon, définie par Bourque (1977), et les Grès de Gaspé.

Lespérance (1980) a subdivisé la séquence des Calcaires supérieurs de Gaspé en trois formations qui sont, de la base au sommet : la Formation de Forillon, la Formation de Shiphead et la Formation d'Indian Cove. Rouillard (1984a, 1984b et 1986) a poursuivi l'étude des Calcaires supérieurs entreprise par Lespérance. Dans notre région, McGerrigle (1950) a reconnu les formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève. Nous préférons toutefois délaisser ces termes et subdiviser la séquence des Calcaires supérieurs de Gaspé en unités stratigraphiques.

Les Calcaires supérieurs de Gaspé affleurent dans la partie sud et dans la partie nord de nos terrains. Toutefois, on note des variations stratigraphiques importantes d'un endroit à l'autre; nous avons reconnu quatre unités distinctes dans le sud mais aucune dans le nord.

* Le rapport final de Russell, écrit en 1947, n'a été mis à la disposition du public qu'en 1976.

SUD DE LA RÉGION

Les quatre unités que nous avons reconnues dans le sud de la région sont, de la base au sommet : une séquence inférieure de roches terrigènes (unité 1); une séquence inférieure de calcaire (unité 2); une séquence supérieure de roches terrigènes (unité 3); et une séquence supérieure de calcaire (unité 4).

La figure 3 illustre les variations latérales dans ces unités. Les unités 1 et 2, d'épaisseurs relativement constantes, traversent le sud de la région d'est en ouest. L'unité 3 se suit bien dans la partie est et dans la partie centrale, où elle est comprise entre les unités calcaires (2 et 4); vers l'ouest, elle se confond avec le Groupe de Fortin, auquel elle est lithologiquement équivalente. L'unité 4, de forte épaisseur à l'est, s'amincit vers l'ouest, où elle s'interdigite avec le Groupe de Fortin.

Ces quatre unités affleurent assez bien dans la majorité des ruisseaux N-S qui alimentent la Grande Rivière. Deux coupes principales sont particulièrement représentatives. L'une est située dans le ruisseau Branche de l'Est, à l'extrémité orientale de la région. La seconde est une section composite localisée à la limite ouest du canton de Joncas. La partie inférieure de cette section est située en bordure de la route Petit-Pabos — Murdochville et la partie supérieure, dans un ruisseau N-S à environ 1 km à l'est de cette route. Ces deux coupes traversent la séquence complète des Calcaires supérieurs de Gaspé. Elles ont été mesurées et décrites en détail par Rouillard (1986).

La figure 4 illustre les corrélations entre nos unités et celles qui ont été reconnues dans la région type, à la péninsule de Forillon. La séquence supérieure de calcaire (unité 4) est équivalente à la Formation d'Indian Cove de la région type. L'Indian Cove est toutefois moins argileux et moins silteux et il contient beaucoup plus de silice et de chert. La séquence supérieure de roches terrigènes (unité 3) et la Formation de Shiphead occupent la même position stratigraphique mais sont lithologiquement très différentes. Enfin, la séquence inférieure de calcaire (unité 2) et la Formation de Forillon peuvent être corrélées même si elles présentent quelques différences lithologiques; le calcaire de la Formation de Forillon est plus siliceux et plus cherteux que celui de l'unité 2. La séquence inférieure de roches terrigènes (unité 1) n'a pas d'équivalent dans la région type. Elle interviendrait entre la Formation de Forillon et la Formation de Saint-Léon (Rouillard, 1986).

Unité 1 (CS-1)

Cette unité correspond au «membre à turbidites» cartographié par Brisebois (1981) à l'est de la région. Elle est constituée d'un mudstone faiblement calcareux, gris foncé, et d'un grès fin plus ou moins calcareux, gris clair parfois légèrement verdâtre, en lits de 1 à 30 cm d'épaisseur.

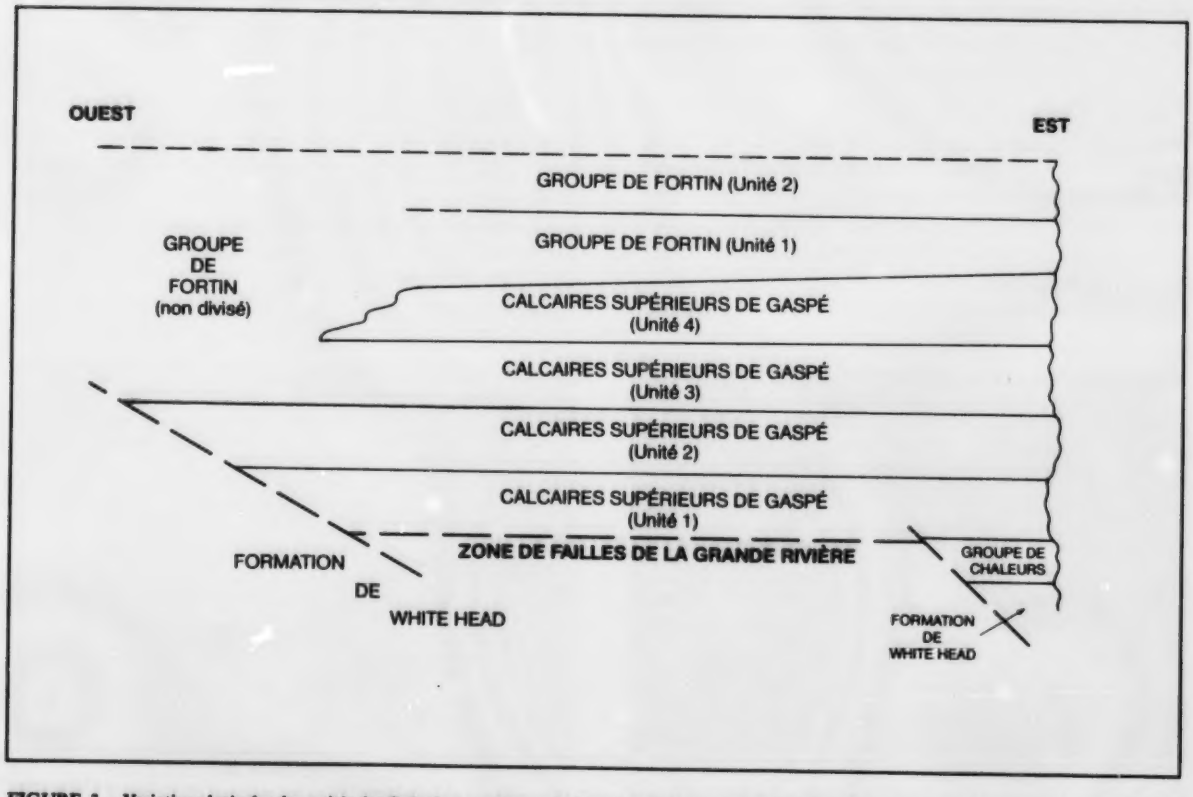

FIGURE 3 - Variations latérales des unités des Calcaires supérieurs de Gaspé et du Groupe de Fortin dans la partie sud de la région. La coupe ne tient pas compte de l'épaisseur des unités.

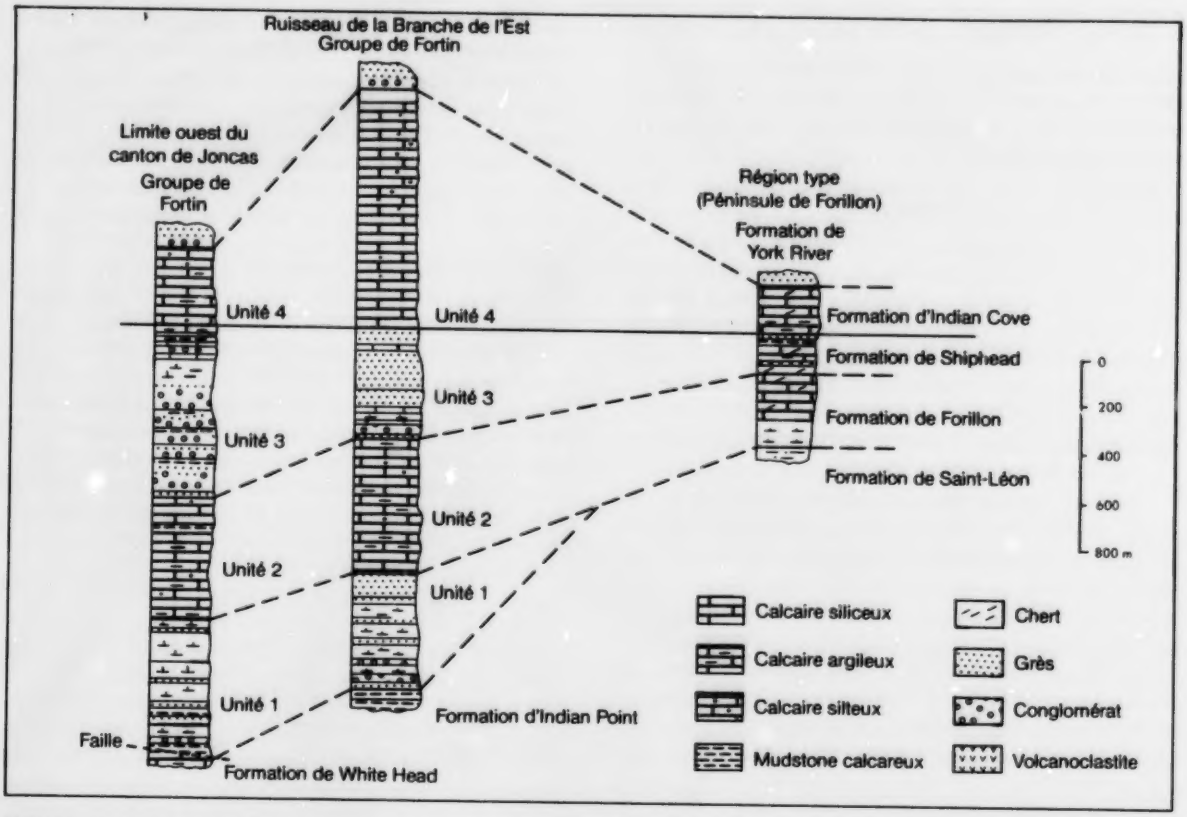

FIGURE 4 - Corrélations des Calcaires supérieurs de la région de Joncas-Power avec ceux de la région type. Adaptées de Rouillard (1986).

Ces deux lithologies forment des assemblages rythmiques caractéristiques de la moitié inférieure de l'unité (figures 5 et 6). Au sommet de l'unité, on observe un horizon de mudstone plus ou moins calcareux, gris foncé, affecté par de nombreux glissements synsédimentaires (figure 7). Ce niveau de mudstone est bien exposé en bordure de la route 102 mais n'a pu être suivi latéralement. Dans le ruisseau Branche de l'Est, on rencontre, à la base de l'unité, quelques bancs de conglomérats de 1 m d'épaisseur constitués de granules de quartz, de fragments de mudstones et de grès, dans une matrice de grès fin gris verdâtre.

Le mudstone faiblement calcareux constitue la lithologie principale de l'unité. Il contient quelques petites lamines de grès fins légèrement calcareux. L'altération met en évidence un rubanement constitué de bandes brun bru-

FIGURE 5 - Alternance rythmique de grès et de mudstone à la base de l'unité 1 («membre à turbidites») des Calcaires supérieurs de Gaspé. Ruisseau de la Branche de l'Est.

FIGURE 6 - Alternance rythmique de grès et de mudstone à la base de l'unité 1 («membre à turbidites») des Calcaires supérieurs de Gaspé. En bordure de la route 102.

FIGURE 7 - Glissements synsédimentaires affectant les mudstones de la partie supérieure de l'unité 1 des Calcaires supérieurs de Gaspé. En bordure de la route 102.

nâtre et de bandes noirâtres. Ce mudstone se débite souvent en feuillets fins et renferme de nombreuses traces de plantes. Il possède une fraction silteuse importante (25 à 40% de la roche) composée surtout de grains subanguleux de quartz. Les lamines sont constituées de particules sableuses cimentées par de la calcite.

Les grès fins sont surtout concentrés dans la partie inférieure de l'unité. Ils présentent une croûte d'altération gris brunâtre et contiennent souvent de petites lamines noirâtres de matière organique, de 1 à 5 cm d'épaisseur. La fraction principale (75 à 85 % de la roche) se compose de grains de quartz (70 à 80%) et de feldspaths (8 à 20%) ainsi que de fragments (10 à 25%) de quartzite, de métaquartzite et de grès quartzeux. Les grains sont subanguleux à subarrondis et le tri est modéré à bon. La matrice, qui compte pour 2 à 10% de la roche, est surtout composée de minéraux argileux et d'un peu de quartz et de matériel limonitique. Le tout est cimenté par de la calcite (12 à 20%). Ces grès peuvent être classés comme des sublitharénites calcareuses et des subarkoses calcareuses.

L'épaisseur de l'unité 1 est de 465 m dans le ruisseau Branche de l'Est et de 535 m, en bordure de la route102 (Rouillard, 1986). Le contact inférieur est généralement une faille, sauf dans le coin sud-est de la carte, où l'unité est en contact normal avec la Formation sous-jacente d'Indian Point. Le contact supérieur est tracé à l'apparition des calcaires argileux de l'unité 2.

Unité 2 (CS-2)

L'unité 2 est constituée en majeure partie de calcaires gris foncé à grain fin, plus ou moins argileux. Elle comprend également un peu de mudstone très calcareux, généralement bien clivé, quelques rares bancs de conglomérat polygénique et quelques lits de grès gris verdâtre à grain moyen.

Les calcaires se présentent en bancs moyennement à très épais (20 cm à 4 m) ou en lits minces faiblement laminaires de 2 à 20 cm d'épaisseur. Les bancs épais se regroupent en zones de 30 à 50 m d'épaisseur. Sur les surface altérées, on observe un rubanement flou composé de bandes beiges et de bandes sombres, de 5 à 10 cm d'épaisseur. Ils affichent, ici et là, quelques glissements synsédimentaires (*slumps*) de faible amplitude (moins de 1 m). Les strates minces forment un empilement régulier avec de rares interlits de mudstone très calcareux gris brunâtre de 1 à 10 mm d'épaisseur (figure 8). Quelques lits de grès quartzeux, très calcareux, sont intercalés entre les lits de calcaires.

L'étude pétrographique révèle que les calcaires sont constitués de micrite et de microsparite. Ils contiennent un faible pourcentage de minéraux argileux et de grains de la grosseur des silts (environ 1%). Ils renferment entre 8 et 30% de spicules allongés, aux contacts plus ou moins nets, de longueurs généralement inférieures à 0,2 mm et le plus souvent alignés parallèlement à la stratification. Ces spicules sont constitués de calcite, sauf quelques-uns qui sont formés de silice. Il n'y a pas de différence marquée entre les calcaires des bancs épais et ceux des lits minces si ce n'est un pourcentage légèrement plus élevé de minéraux argileux et de particules silteuses dans les premiers.

Le conglomérat n'a été observé que dans un ruisseau N-S, à environ 4 km à l'est de la route 102. Il se présente en bancs de 1 à 2 m d'épaisseur. Ce conglomérat est composé de particules subarrondies de quartz et de fragments de roches volcaniques, sédimentaires et métamorphiques de 2 à 50 mm de diamètre. Il contient aussi de gros fragments (5 à 50 cm) de calcaire fin et de calcaire fossilifère.

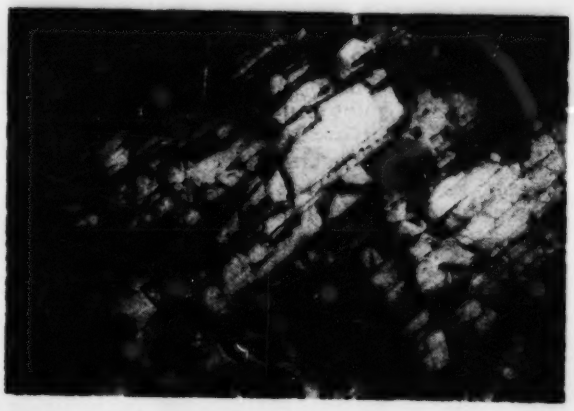

FIGURE 8 - Minces lits de calcaire plus ou moins silteux et siliceux de l'unité 2 des Calcaires supérieurs de Gaspé. En bordure de la route 102.

Tous ces éléments sont contenus dans une matrice gréseuse légèrement calcareuse, gris verdâtre.

Le grès a été observé dans le même ruisseau N-S, où il alterne avec le conglomérat, et en bordure de la route 102, où il forme un horizon très cisaillé d'environ 10 m d'épaisseur. Il s'agit d'une arénite lithique légèrement calcareuse, gris verdâtre en cassure fraîche et gris brunâtre en surface d'altération. Il se présente en bancs de 4 dm à 1 m d'épaisseur.

L'épaisseur de l'unité est de 550 m dans le ruisseau Branche de l'Est et de 500 m dans la coupe à l'extrémité ouest du canton de Joncas (Rouillard, 1986). Les contacts inférieur et supérieur sont graduels mais sur une faible distance. Le contact inférieur est tracé à l'apparition des bancs de calcaires. Le contact supérieur est marqué par l'apparition des mudstones, des grès ou des conglomérats de l'unité sus-jacente de roches terrigènes (CS-3).

Unité 3 (CS-3)

Cette unité est formée surtout de claystone et de mudstone légèrement gréseux variant de non à faiblement calcareux, de grès moyen non calcareux gris verdâtre et de conglomérat polygénique. Elle contient également un peu de siltstone non calcareux gris foncé et quelques rares lits de grès calcareux gris clair; ces lits sont finement laminés de matière organique. Dans le ruisseau Branche de l'Est, la moitié inférieure de l'unité est constituée d'une alternance de lits de calcaire argileux gris brunâtre de 1 à 5 cm d'épaisseur et de lits de mudstone non calcareux gris verdâtre de 1 à 10 cm d'épaisseur. Cet assemblage rubané semble toutefois restreint à l'extrémité orientale de la région; il n'a pas été reconnu vers l'ouest.

Le claystone et le mudstone gréseux sont gris à gris verdâtre en cassure fraîche et s'altèrent gris brunâtre sous l'effet des intempéries. Ils forment des bancs très épais (1 à 5 m), généralement laminaires et faiblement rubanés. En lame mince, on observe entre 20 et 40% de particules silteuses à sableuses dans une matrice argileuse. La fraction silteuse comprend surtout du quartz et un peu de feldspath, de mica et de fragments de roches sédimentaires. Le claystone et le mudstone possèdent également une quantité variable de matériel limonitique qui se concentre le plus souvent le long des lamines.

Les grès ont été observés à tous les niveaux stratigraphiques de l'unité. Ils sont gris à gris verdâtre en surface fraîche; leur surface d'altération est gris brunâtre tachetée de rouille. Ils se présentent en lits de 10 cm à 2 m d'épaisseur. La fraction principale (75 à 89% de la roche) est constituée de grains de quartz (25 à 40%) et de feldspath (10 à 15%) ainsi que de fragments (50 à 60%) de roches volcaniques, de quartzites, de grès quartzeux, de siltstones, de mudstones et de métasédiments. Les grains sont anguleux à subanguleux et le tri est généralement mauvais. La matrice, qui compte pour 5 à 20% de la roche, est composée de minéraux argileux et d'un peu de quartz et de matière organique. Le ciment de calcite compte pour 2 à 15% de la roche. Ces grès peuvent être classés comme des arénites lithiques et des wackes lithiques.

Les conglomérats, souvent associés aux grès, se trouvent aussi à tous les niveaux stratigraphiques. Ils forment des bancs dont l'épaisseur est en général inférieure à 2 m. La fraction principale, qui compte pour environ 80 à 90% de la roche, comprend en moyenne 25% de granules de quartz et de chert et 75% de cailloux de roches volcaniques (10-20%), de roches métamorphiques (20 à 30%) et de roches sédimentaires (50 à 70%). Les fragments sédimentaires sont des quartzites, des grès quartzeux, des siltstones, des mudstones et des calcaires (5%). Les éléments sont subarrondis et ont un diamètre inférieur à 5 cm. Ils sont contenus dans une matrice (10 à 20% de la roche) constituée de minéraux argileux et de particules silteuses et sableuses.

À certains endroits, les bancs de conglomérat renferment aussi des fragments (5 à 50 cm) de calcaire gris clair, très fossilifère. Ces bancs sont assez semblables à ceux de l'unité 2. Un bel exemple de ce type de conglomérat est situé dans l'embranchement est du ruisseau Branche de l'Est.

L'épaisseur de l'unité 3 est de 460 m dans le ruisseau Branche de l'Est et de 700 m dans la coupe à la limite ouest du canton de Joncas.

Les contacts inférieur et supérieur sont graduels mais ne s'étendent que sur quelques dizaines de mètres tout au plus. Ils sont marqués par l'apparition des calcaires des unités 2 et 4.

Unité 4 (CS-4)

L'unité 4 est constituée principalement de calcaire à grains fins, gris foncé, plus ou moins silteux et siliceux. Elle comprend également des horizons de mudstone faiblement à fortement calcareux ainsi que quelques lits de grès calcareux gris clair, parfois légèrement verdâtre. Localement, des lits de calcarénite gris clair de 1 à 5 cm d'épaisseur s'intercalent entre les lits de calcaire. On note aussi quelques bancs épais de calcaire fin, fortement dolomitique, gris foncé, dans la coulée Louis-Cabot.

Les calcaires se présentent, le plus souvent, en lits finement laminaires de 2 à 20 cm d'épaisseur (figure 9). Toutefois, certains horizons sont formés de bancs plus épais (20 à 50 cm) affectés de nombreux glissements synsédimentaires (figure 10). Ces bancs épais montrent, en surface altérée, un rubanement plus ou moins net constitué de bandes beiges fortement bioturbées, de 2 à 10 cm d'épaisseur, et de bandes sombres plus argileuses, de 3 à 30 mm d'épaisseur (figure 11). Ils sont bien exposés le

FIGURE 9 - Minces lits de calcaire de l'unité 4 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Ruisseau est-ouest se déversant dans la Grande Rivière Nord, à l'extrémité est de la région.

FIGURE 10 - Glissements synsédimentaires affectant un banc épais de calcaire argileux de l'unité 4 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Grande Rivière Nord.

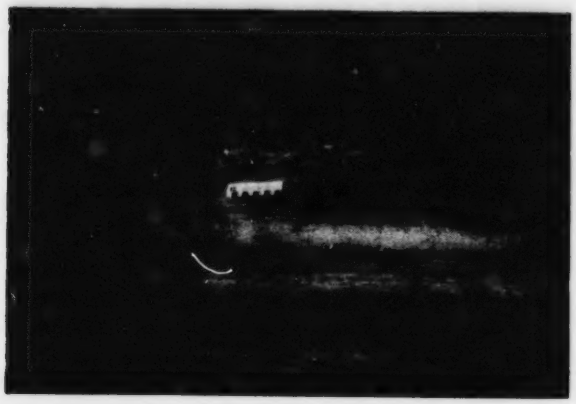

FIGURE 11- Calcaire rubané de l'unité 4 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Notez la forte bioturbation dans les bandes claires.

long de la Grande Rivière Nord. Les lames minces révèlent que les calcaires de l'unité 4 sont des micrites et des microsparites contenant un pourcentage plus ou moins important de silice. La fraction silteuse, qui compte pour 3 à 10% du total de la roche, comprend surtout de petits grains de quartz anguleux à subanguleux. Les lamines renferment une fraction silteuse plus importante cimentée par de la calcite mieux cristallisée (sparite fine). Les calcaires contiennent également des spicules, formés de calcite et généralement allongés parallèlement à la stratification. Ces spicules comptent pour moins de 5% de la roche mais peuvent localement atteindre 10%.

Les mudstones, restreints à la moitié inférieure de l'unité, se rencontrent surtout dans la partie occidentale de celle-ci; on en trouve aussi dans sa partie centrale, où ils forment une lentille d'environ 4 km de longueur. Ils sont gris à gris verdâtre en surface fraîche et gris brunâtre en surface altérée. Ces mudstones, qui sont parfois calcareux, forment des bancs épais faiblement laminaires et rubanés. Ils renferment entre 15 et 40% de particules silteuses à sableuses, qui sont du quartz, avec un peu de feldspath et de fragments de roches sédimentaires. Ces particules, subanguleuses à subarrondies, sont contenues dans une matrice de minéraux argileux et de micrite (en proportions variables) accompagnés d'un peu de quartz microcristallin et de matière organique.

L'épaisseur de l'unité est de 960 m à l'extrémité orientale de la région mais elle n'est plus que de 290 m dans la partie centrale (Rouillard, 1986). On peut donc entrevoir sa disparition vers l'ouest.

Le contact inférieur avec l'unité 3 est graduel. Le contact supérieur avec le Groupe de Fortin est net; il est marqué, à plusieurs endroits, par l'apparition subite de grès moyens et de conglomérats.

NORD DE LA RÉGION (CS)

Dans la partie nord de la région, la séquence de roches entre la Formation de Saint-Léon et le Groupe de Fortin n'a pas été subdivisée. Cette séquence, stratigraphiquement équivalente aux Calcaires supérieurs de Gaspé, est constituée en majeure partie de calcaire argileux et de calcaire plus ou moins silteux et siliceux. Elle comprend également quelques horizons de mudstone gris brunâtre, laminés à rubanés, plus ou moins calcareux, quelques minces lits de calcarénite gris clair, et quelques rares lits de grès moyen, faiblement calcareux, gris verdâtre. McGerrigle (1950) avait divisé cette bande de calcaire en deux unités : à la base, la Formation de Cap Bon Ami, constituée d'un calcaire argileux et, au sommet, la Formation de Grande Grève, comprenant un calcaire plus siliceux. Pour notre part, nous considérons cette division trop arbitraire puisque les deux lithologies se trouvent à tous les niveaux stratigraphiques à l'intérieur de la bande. Mentionnons toutefois que les calcaires siliceux sont généralement moins abondants à la base.

Les calcaires argileux se présentent en bancs épais, laminaires à rubanés, de 30 cm à 2 m d'épaisseur. Le rubanement, accentué par l'altération de surface, est produit par l'alternance de passées beiges de 1 à 10 cm d'épaisseur, bioturbées en plusieurs endroits, et de passées gris sombre de 5 à 40 mm d'épaisseur, plus silteuses et plus argileuses. Certains horizons sont affectés de nombreux glissements synsédimentaires. Les lames minces montrent que ce sont des calcaires microcristallins (micrite et microsparite), plus ou moins argileux, contenant entre 5 et 20% de spicules allongés, constitués de calcite, généralement alignés parallèlement à la stratification. La fraction silteuse, qui comprend surtout de petits grains de quartz subanguleux, représente habituellement moins de 3% du total de la roche.

Les calcaires plus ou moins silteux et siliceux forment des bancs laminaires dont l'épaisseur varie de 2 à 50 cm, avec une moyenne d'environ 15 cm. Les lames minces révèlent que ce sont principalement des microsparites légèrement siliceuses. La fraction silteuse compte pour environ 3 à 15% de la roche. Elle comprend surtout des grains de quartz, subanguleux à subarrondis, accompagnés d'un peu de feldspath et de quelques fragments de roches sédimentaires. Ces calcaires renferment aussi entre 1 et 5% de spicules allongés, formés de calcite.

L'épaisseur de cette séquence de calcaire n'a pas été mesurée mais elle peut être estimée à environ 700 m dans la partie nord-est de la région. Vers l'ouest, elle devient de plus en plus argileuse et finit par disparaître totalement à l'extrémité occidentale. Nous préférons attribuer cette disparition à une variation lithologique latérale plutôt qu'à une faille puisqu'une telle variation a été observée dans la partie sud de la région.

Le contact inférieur avec la Formation de Saint-Léon est graduel; il est tracé à la disparition des gros bancs de siltstone verdâtre de la partie non divisée du Saint-Léon. Dans le ruisseau Bazire, les calcaires sont en contact avec des mudstones et des siltstones non calcareux gris noirâtre. Sur sa carte, Bourque (1977) les avait inclus, avec doute, dans la Formation de Roncelles; pour notre part, nous préférons les porter au sommet de la Formation de Saint-Léon. Le contact supérieur est marqué par l'apparition des grès moyens ou des conglomérats du Groupe de Fortin. Il est particulièrement bien exposé dans le ruisseau Bazire.

Groupe de Fortin

Le Groupe de Fortin a d'abord été appelé série de Fortin par McGerrigle (1950). Cette unité a sa région type à l'est de la région, dans le canton de Fortin. Skidmore (1965), dans la région de Castonguay-Mourier, l'a élevée au rang de groupe. Le terme de formation fut introduit par Brisebois (1981) dans la région de Gaspé car l'unité y occupait une position restreinte entre les Calcaires supérieurs de Gaspé et le York River. Dans ce rapport, nous utilisons le terme de groupe parce que, vers l'ouest, la base du Fortin est équivalente aux deux unités supérieures des Calcaires supérieurs de Gaspé. Dans une étude récente, Rouillard (1986) a attribué un rang de formation à ces deux unités.

Dans la région type, le Groupe de Fortin repose sur les Calcaires supérieurs de Gaspé et est sous-jacent à la Formation de York River. De ce fait, il occupe la position stratigraphique de la Formation de York Lake de la région de Murdochville et est ainsi équivalent à la base des Grès de Gaspé. McGerrigle avait toutefois émis l'hypothèse que le prolongement ouest du Fortin comprend des roches d'âge équivalent à celui des formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève. Cette hypothèse a été renforcée par les travaux de Skidmore (1965) dans la région de Castonguay-Mourier (à l'ouest de nos terrains). Celui-ci incorpore à la base du Fortin des roches de même position stratigraphique que celles de la Formation de Cap Bon Ami. Les variations qui affectent le Groupe de Fortin et les Calcaires supérieurs de Gaspé à l'est et à l'ouest de notre région se retrouvent également dans celle- ci. Ainsi, à sa bordure occidentale, il semble que la base du Groupe de Fortin comprenne les unités supérieures des Calcaires supérieurs de Gaspé alors que, vers l'est, elle repose sur l'unité supérieure des Calcaires de Gaspé et devient, ainsi, équivalente à la base des Grès de Gaspé (figure 3).

Le Groupe de Fortin forme une bande de plus de 6 km de largeur qui traverse la partie centrale de la région d'est en ouest. Les strates sont fortement plissées et affichent un clivage généralement bien développé. Nous l'avons subdivisé en une séquence inférieure de mudstones, de siltstones, de grès et de conglomérats (unité 1) et une séquence supérieure comprenant surtout des mudstones et des siltstones calcareux (unité 2). Ces séquences ont été reconnues dans la partie centrale et dans la partie orientale de la région mais n'ont pu être suivies vers l'ouest. Leur épaisseur n'a pas été mesurée et il est difficile de l'évaluer en raison des nombreux plissements qui affectent le groupe. McGerrigle (1950) attribue une épaisseur d'environ 1 500 m à l'ensemble de l'unité le long de la Grande Rivière Nord.

UNITÉ 1 (Fo-1)

Cette unité est constituée d'un assemblage de claystone-mudstone et de siltstone légèrement gréseux, gris moyen et plus ou moins calcareux; de claystone gris verdâtre; de grès laminaires à grains fins; de grès à grains moyens et de conglomérats polygéniques. Elle comprend également quelques horizons de calcaire argileux gris foncé, en bancs épais, massifs ou laminaires.

L'assemblage de claystone-mudstone-siltstone présente une altération gris brunâtre assez prononcée. Il contient généralement des petites lamines blanchâtres, silteuses à finement sableuses, s'altérant gris brunâtre à brun jaunâtre. Les grains de la taille des silts et des sables sont composés de quartz et de feldspaths; ils sont accompagnés de quelques fragments de roche. Les grains de la taille des silts et des sables varient de subarrondis à subanguleux. La fraction argileuse contient aussi du carbonate et du matériel limonitique, en proportions variables. À l'intérieur des lamines, la fraction silto-sableuse, plus abondante, est cimentée par de la calcite.

Le claystone gris verdâtre se présente en bancs épais ou en minces interlits dans les bancs de grès moyen et de conglomérats. C'est une roche plus ou moins bien triée, généralement bien clivée et montrant en plusieurs endroits des structures en frites. Elle contient quelques lamines blanchâtres et renferme ici et là de rares traces de bioturbation. La fraction silteuse compte pour environ 10 à 15% de la roche. Elle est formée en majeure partie de grains de quartz, très fins et subarrondis, et de fines paillettes de muscovite. La matrice est composée de minéraux argileux, de quartz microcristallin et de matériel limonitique. Les lamines blanchâtres comprennent une fraction silteuse plus importante et plus grossière cimentée par de la calcite bien cristallisée.

Les grès et les conglomérats ont été observés à tous les niveaux stratigraphiques. Toutefois, ils semblent former une bande plus importante à la base de l'unité. Les grès fins sont gris à gris verdâtre en surface fraîche et gris brunâtre en surface altérée. Ce sont des wackes arkosiques faiblement à moyennement calcareux, en bancs finement laminaires allant de 5 cm à 1 m d'épaisseur (généralement entre 8 et 15 cm). La fraction principale — 80 à 85% de quartz; 10 à 15% de feldspath; 5 à 10% de fragments de roches (surtout de la quartzite et des grès quartzeux) —

compte pour 50 à 65% de la roche. Les particules sont anguleuses à subarrondies et le tri est bon. La matrice (20 à 35% de la roche) est composée de minéraux argileux et de quartz microcristallin, avec un peu de matériel limonitique ici et là. On note également un peu de muscovite, de chlorite et de minéraux opaques. L'ensemble est habituellement cimenté par une quantité variable de calcite (5 à 30%).

Les grès moyens (figure 12) sont gris à gris verdâtre en cassure fraîche et s'altèrent gris brunâtre, avec des taches rouillées. Ils se présentent en bancs massifs de 8 cm à 2 m d'épaisseur. Ce sont des grauwackes lithiques, parfois calcareuses, et des arénites lithiques calcareuses. En général, les roches de couleur verte sont moins calcareuses et contiennent plus de matrice. La fraction principale (65 à 75% de la roche) se compose de quartz (40 à 50%), de feldspath (10 à 20%) et de débris de roche (40 à 60%), qui sont des volcanites finement grenues, des quartzites, des grès, des mudstones, des siltstones et des métasédiments. Les grains sont anguleux à subanguleux et le tri varie de très mauvais à modéré. La matrice, qui constitue entre 5 et 35% de la roche, se compose de minéraux argileux, de quartz, de feldspaths et de fragments de roche. Le ciment de calcite compte généralement pour moins de 10% dans les grauwackes lithiques et pour plus de 20% dans les arénites lithiques. La majorité de nos échantillons renferment une quantité plus ou moins importante de matériel limonitique.

FIGURE 12 - Grès et mudstone de l'unité 1 du Groupe de Fortin. Ruisseau est-ouest se jetant dans la Grande Rivière Nord, à l'extrémité est de la région.

Les conglomérats forment des bancs épais à très épais (50 à 200 cm d'épaisseur). Ils sont constitués de 70 à 90% de particules conglomératiques subarrondies à arrondies (cailloux de quartz et fragments de volcanites à grain fin, de quartzite, de grès, de siltstone, de mudstone et de métasédiments) dont le diamètre est généralement inférieur à 5 cm. Les conglomérats contiennent aussi, à l'occasion, quelques gros fragments anguleux de calcaire pouvant atteindre 20 cm de diamètre (figure 13). Toutes ces particules sont contenues dans une matrice (10 à 30% de la roche) sableuse, gris verdâtre, plus ou moins calcareuse. Celle-ci se compose de quartz, de feldspath, de fragments rocheux, de minéraux argileux et d'un peu de carbonate. Certains conglomérats renferment également un ciment de sparite (2 à 17%).

Le contact inférieur de l'unité 1 avec les Calcaires supérieurs de Gaspé est généralement net et tracé à la disparition des calcaires et à l'apparition des gros bancs de grès moyens et de conglomérats. Le contact supérieur avec l'unité 2 est graduel et doit souvent être tracé de façon arbitraire. Il est marqué par la disparition des grès et des conglomérats et par l'apparition de mudstone rubané.

FIGURE 13 - Conglomérat de l'unité 1 du Groupe de Fortin. Notez les gros fragments de calcaire. Grande Rivière Nord.

UNITÉ 2 (Fo-2)

L'unité 2 affleure en bordure orientale et dans la partie centrale de la région, elle apparaît au coeur d'un synclinal. Elle est surtout constituée d'un assemblage de claystone-mudstone-siltstone légèrement gréseux, laminaires à rubanés, gris moyen, variant de faiblement à fortement calcareux. Elle comprend aussi quelques lits de grès calcareux gris clair, légèrement verdâtres par endroits et finement laminés de matière organique, et quelques bancs de calcaires argileux gris foncé.

L'assemblage rubané se présente en bancs très épais de 1 à 5 m d'épaisseur. Le rubanement, très net sur les surfaces altérées, est produit par l'alternance de bandes calca-

reuses gris beige faiblement bioturbées, de 1 à 20 cm d'épaisseur, et de bandes sombres, moins calcareuses, de 1 à 80 mm d'épaisseur. L'assemblage est affecté de nombreux glissements synsédimentaires (figure 14). La fraction silteuse (et accessoirement sableuse), qui représente 20 à 35% du total de la roche, est constituée de grains subanguleux à subarrondis de quartz et de feldspath, ainsi que de fragments rocheux. Les particules sont contenues dans une matrice argileuse plus ou moins micritique renfermant à l'occasion un peu de matériel limonitique et(ou) de matière organique. Les lamines sont formées de grains de la taille du sable cimentés par de la calcite et contiennent des quantités parfois importantes de matériel limonitique et de matière organique.

Le contact inférieur avec l'unité 1 est graduel et doit être tracé de façon arbitraire. Le contact supérieur n'a pas été observé dans la région.

FIGURE 14 - Glissements synsédimentaires affectant les mudstones de l'unité 2 du Groupe de Fortin. Ruisseau est-ouest se jetant dans la Grande Rivière Nord, à l'extrémité de la région.

PARTIE NON DIVISÉE (Fo)

En bordure occidentale de la région, le Groupe de Fortin n'a pas été divisé. Il y forme une séquence homogène et monotone de mudstones gréseux, rubanés et laminés, faiblement à fortement calcareux, exhibant de nombreux plissements synsédimentaires. Ces mudstones, gris moyen à gris brunâtre, ressemblent à ceux de l'unité 2. La partie non divisée du Fortin comprend aussi un peu de calcaire argileux gris foncé et quelques rares bancs de grès moyens et de conglomérats à cailloux de quartz.

Au sud, la partie non divisée du Fortin remplace graduellement, mais sur une courte distance stratigraphique, l'unité 2 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Au nord, elle est en contact avec les Calcaires supérieurs non divisés dans le ruisseau Willis. Dans le coin nord-ouest, elle est en contact de faille avec la Formation de Burnt Jam Brook et la Formation de White Head.

Variations sédimentologiques entre le nord et le sud de la région

La coupe N-S (carte hors texte) à travers la région montre, en plus de la structure, les variations stratigraphiques qui affectent le Groupe de Chaleurs et les Calcaires supérieurs de Gaspé.

L'épaisseur des formations du Groupe de Chaleurs diminue considérablement du nord vers le sud. Au sud, les membres de Ruisseau Louis et de Owl Capes, à la base de la Formation de Saint-Léon, sont absents. Apparaît, par contre, le calcaire récifal de type West Point, ce qui introduit une séquence équivalente de la Formation de Saint-Léon; cette séquence est subdivisée en Formation de Gascons, Formation de West Point et Formation d'Indian Point. Les formations sous-jacentes de Laforce et de Burnt Jam Brook gardent une composition assez constante malgré une forte diminution de leur épaisseur.

Contrairement à celle du Groupe de Chaleurs, l'épaisseur des Calcaires supérieurs de Gaspé augmente du nord vers le sud. Les deux unités de roches terrigènes (1 et 3) présentes dans la partie sud de la région disparaissent vers le nord. Dans la partie nord, la partie non divisée des Calcaires supérieurs de Gaspé semble constituée d'une combinaison des deux types de calcaire que l'on trouve dans les unités 2 et 4 au sud de la région.

On trouve aux tableaux 2 et 3 (page 4) des résumés de l'analyse pétrographique des grès et des conglomérats des Calcaires supérieurs de Gaspé et du Groupe de Fortin.

Roches intrusives

Les roches intrusives de la région se trouvent exclusivement dans les formations siluriennes. Elles appartiennent à deux groupes : les monzonites quartzifères et les diorites.

Les monzonites quartzifères (MOQ) sont logées dans la Formation de White Head, le long de la Grande Rivière. Elles forment des filons-couches de 1 à 5 m d'épaisseur, dont les bordures sont souvent faillées ou cisaillées. Ce sont des roches à grain fin, gris clair, légèrement verdâtres ou légèrement rosées, s'altérant gris brunâtre à brun jaunâtre sous l'effet des intempéries. En lame mince, les grains de plagioclase et d'orthose, subautomorphes à xénomorphes, forment une texture équigranulaire parfois microporphyrique. Ils sont moyennement à fortement carbonatisés et(ou) damouritisés. Les interstices entre les feldspaths sont remplis par des plages xénomorphes de quartz, des fines paillettes ou amas cryptocristallins de muscovite, des lattes de plagioclases subautomorphes et des amas de carbonates. Ces roches contiennent également une faible quantité de chlorite, de biotite, de limonite et de minéraux opaques.

Les diorites (DIO) forment deux intrusions, de forme et de taille très différentes, sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. L'une est un dyke porphyrique d'au moins 5 m d'épaisseur qui recoupe les roches de la Formation de Owl Capes dans le ruisseau Porcupine. Bourque (1977) avait identifié cette roche comme une lave porphyrique, mais nous croyons qu'il s'agit plutôt d'un dyke, comme nous l'avons expliqué en décrivant le Membre de Cedar Barn. Les phénocristaux se composent de plagioclases subautomorphes fortement altérés

en damourite. Ils baignent dans une matrice, très fine à texture intergranulaire, formée de bâtonnets de plagioclase plus ou moins altérés, avec de la chlorite, du leucoxène et des minéraux opaques dans les interstices. La roche a subi une forte carbonatisation. La calcicité des plagioclases n'a pu être déterminée à cause de l'altération prononcée de la roche. L'autre intrusion constitue une masse d'environ 3,5 km de longueur sur 500 m de largeur. Elle recoupe les formations de White Head et de Burnt Jam Brook dans la partie NW de la région. Bourque (1977) a attribué à cette roche une composition granodioritique. Toutefois, deux lames minces d'échantillons recueillis dans le ruisseau Cedar Barn révèlent une composition dioritique. Il s'agit d'une roche porphyrique verdâtre, altérée gris brunâtre à brun jaunâtre. Les phénocristaux sont des plagioclases maclés (An35), subautomorphes, fortement altérés en damourite et calcite. Ils sont contenus dans une matrice très fine, de texture intergranulaire, composée de bâtonnets de plagioclases, dont les interstices sont occupés par de la chlorite, de l'épidote, de la calcite et du leuxocène. Un échantillon contient également des traces de quartz, de clinopyroxène et de biotite.

La composition chimique des roches intrusives de la région est présentée aux tableaux 4 et 5. Les échantillons qui ont été analysés pour les éléments majeurs sont localisés sur la carte accompagnant ce rapport.

TABLEAU 4 — Composition chimique des intrusions acides (monzonites quartzifères)

	MS-582-C-84 1*	MS-754-A-84 2	MS-590-C-84 3	MS-770-A-84 4	MS-802-C-84 5	MS-797-C-84 6
			%			
SiO_2	66,8	64,4	60,9	67,1	70,8	68,8
Al_2O_3	15,2	14,6	13,3	14,9	16,2	15,9
Fe_2O_3 (tot.)	1,76	2,10	2,80	1,39	1,90	1,73
MgO	0,63	1,96	1,68	0,92	1,27	1,40
CaO	4,04	4,22	7,03	4,33	0,31	1,76
Na_2O	5,04	5,56	4,62	3,95	6,33	6,38
K_2O	0,95	0,97	0,38	0,88	1,26	1,97
TiO_2	0,31	0,32	0,29	0,31	0,33	0,32
MnO	<0,01	0,02	0,07	0,02	0,04	0,05
P_2O_5	0,05	0,05	<0,03	0,04	<0,03	0,04
S	0,40	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
PAF	5,97	7,10	9,55	6,97	1,77	2,65
			ppm**			
Ba	84	80	44	116	147	326
Be	1	1	<1	1	2	1
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	2
Ce	27	23	23	22	16	23
Co	9	7	5	<3	8	5
Cr	6	12	15	15	4	<2
Cu	23	50	3	50	21	26
Dy	1	<1	<1	<1	<1	<1
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	17	14	13	12	5	14
Li	51	40	122	293	32	32
Mo	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Nd	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Ni	15	12	13	9	14	11
Pb	<12	<12	<12	<12	<12	<12
Pr	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sc	5	5	5	5	5	5
Sm	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sr	722	670	370	476	251	187
Th	<5	5	<5	<5	<5	<5
V	29	31	32	32	31	29
Y	8	6	7	6	5	6
Zn	7	11	59	26	26	245
Ag	250	250	250	250	<250	<250
Au	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Nb	<3	<3	4	<3	<3	<3
Rb	46	45	20	45	50	56
Sb	17	<15	17	<15	<15	<15
Zr	150	140	130	140	140	140

* Numéros sur la carte hors texte.
** Sauf pour Ag et Au, qui sont en ppb.

TABLEAU 5 — Composition chimique des intrusions dioritiques

	MS-901-A-84 7*	MS-1211-A-84 8	MS-265-A-84 9
		%	
SiO_2	46,3	45,2	51,2
Al_2O_3	18,0	19,1	18,1
Fe_2O_3 (tot.)	10,7	8,64	7,10
MgO	5,29	4,00	3,84
CaO	7,17	6,23	3,77
Na_2O	4,14	4,59	5,52
K_2O	0,53	1,61	2,26
TiO_2	1,91	1,86	2,31
MnO	0,17	0,50	0,04
P_2O_5	0,38	0,37	0,73
S	0,14	0,06	0,02
PAF	4,33	8,90	4,76
		ppm**	
Ba	324	133	655
Be	2	2	3
Cd	<1	2	<1
Ce	56	59	168
Co	33	38	35
Cr	36	34	18
Cu	55	55	79
Dy	5	6	7
Eu	2	2	3
La	30	33	103
Li	39	87	41
Mo	<4	<4	<4
Nd	70	75	135
Ni	33	41	31
Pb	<12	<12	<12
Pr	<2	<2	<2
Sc	30	29	29
Sm	4	3	10
Sr	0,12%	345	943
Th	8	7	25
V	222	211	207
Y	27	27	40
Zn	88	77	79
Ag	380	380	250
Au	<15	<15	<15
Nb	19	21	30
Rb	14	49	37
Sb	17	<15	19
Zr	200	190	400

* Numéros sur la carte hors texte.
** Sauf pour Sr de l'échantillon MS-901-A-84 qui est en %, et pour Ag et Au, qui sont en ppb.

Plis

Les roches de la région n'ont subi qu'une phase de déformation, reliée à l'orogenèse acadienne du Dévonien tardif. Elles forment un grand synclinal bordé au sud par la zone de faille de la Grande Rivière et au nord par l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. La coupe de la carte hors texte illustre l'allure générale de cette structure régionale. Les flancs forment de grandes séquences régulières, peu plissées, constituées, au sud, par les unités CS, CS-2 et CS-3 des Calcaires supérieurs de Gaspé et, au nord, par la Formation de White Head, le Groupe de Chaleurs et la partie non divisée (CS) des Calcaires supérieurs de Gaspé. Le coeur du synclinal est formé de grands plis ouverts aux flancs à faible pendage qui laissent apparaître l'unité CS des Calcaires supérieurs de Gaspé et les unités Fo et Fo-2 du Groupe de Fortin.

Le Groupe de Fortin est affecté de nombreux plis mineurs. Ce sont des plis droits, à charnières subhorizontales, de longueurs d'onde variant de 1 à 30 m (moyenne de 10 m). Ils sont généralement affectés par un clivage axial bien développé.

ANALYSE STRUCTURALE

Nous avons subdivisé la région en huit domaines structuraux. Les résultats de l'analyse statistique sont présentés au tableau 6, et la localisation des domaines est fournie à la figure 15. Les stéréogrammes qui ont servi à la compilation des données structurales constituent les figures 16 à 23. Les éléments structuraux qui ont été analysés sont la stratification S_0, le clivage S_1 et la linéation d'intersection de la stratification et du clivage S_1 (L_1^0). Nous avons analysé les axes des petits plis mésoscopiques (β_1^0) pour les domaines 4 et 8. Nous avons également présenté, pour chaque domaine, un diagramme de compilation qui permet de bien visualiser les relations entre les divers éléments structuraux.

DESCRIPTION DES DOMAINES

Domaine I

Le domaine I (figure 16) couvre le nez de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Nous n'avons pas fait de travaux détaillés dans ce secteur. Toutefois, plusieurs données fournies par D. Brisebois, du ministère de l'Énergie et des Ressources, ont été incluses dans notre analyse statistique. Elles nous ont permis de préciser l'allure générale du nez de ce pli.

Les pôles de stratification se répartissent le long d'un grand cercle dont le pôle a un plongement moyen de 094/08. Le clivage S_1, mal développé, a une attitude moyenne de 078/83. L'écart entre les directions de S_0 et de S_1 est de 16°. Il est plus ou moins significatif en raison du nombre restreint de mesures de clivage. Les linéations L_1^0 plongent très faiblement vers l'est (080/03) et sont comprises dans le plan du clivage S_1.

Domaine II

Le domaine II (figure 17) couvre le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Les pôles de stratification forment un amas allongé qui indique une attitude moyenne de 073/17. Il s'agit d'une séquence homoclinale assez régulière à faible pendage. Le clivage S_1 a une attitude de 259/84. Il est beaucoup mieux développé dans la partie sud du domaine. Les linéations L_1^0 sont subhorizontales (081/01).

Domaine III

Le domaine III (figure 18) est situé en bordure orientale de la région. Les strates y forment une séquence plus ou moins régulière qui passe d'une direction E-W à une direction N-S.

Les pôles de stratification se répartissent le long d'un grand cercle, dont l'axe β moyen a une attitude de 079/11. Le clivage S_1, plus ou moins bien développé, a une attitude moyenne de 065/88. L'écart entre β et S_1 est de 14°. Les linéations L_1^0 forment un amas sur le plan de clivage S_1 et ont une attitude moyenne de 067/10.

Domaine IV

Le domaine IV (figure 19) se situe dans le prolongement occidental du synclinal de la rivière Malbaie, cartographié par Brisebois (1981). Les pôles de stratification

TABLEAU 6 — Résumé de l'analyse structurale

Domaine	Type de répartition, pôles de S_0	Attitude moyenne, S_0	Axe β moyen, S_0	Attitude moyenne, S_1	Attitude moyenne, L_1^0
I	Ceinture	—	094/08	078/83	080/03
II	Amas	073/17	—	259/84	081/01
III	Ceinture	—	079/11	065/88	067/10
IV	Ceinture	—	096/17	101/89	099/16
V	Ceinture	—	079/03	077/88	079/01
VI	Ceinture	—	080/02	260/88	080/02
VII	Amas	281/47	—	087/89	087/09
VIII	Amas	258/76	—	250/86	ENE

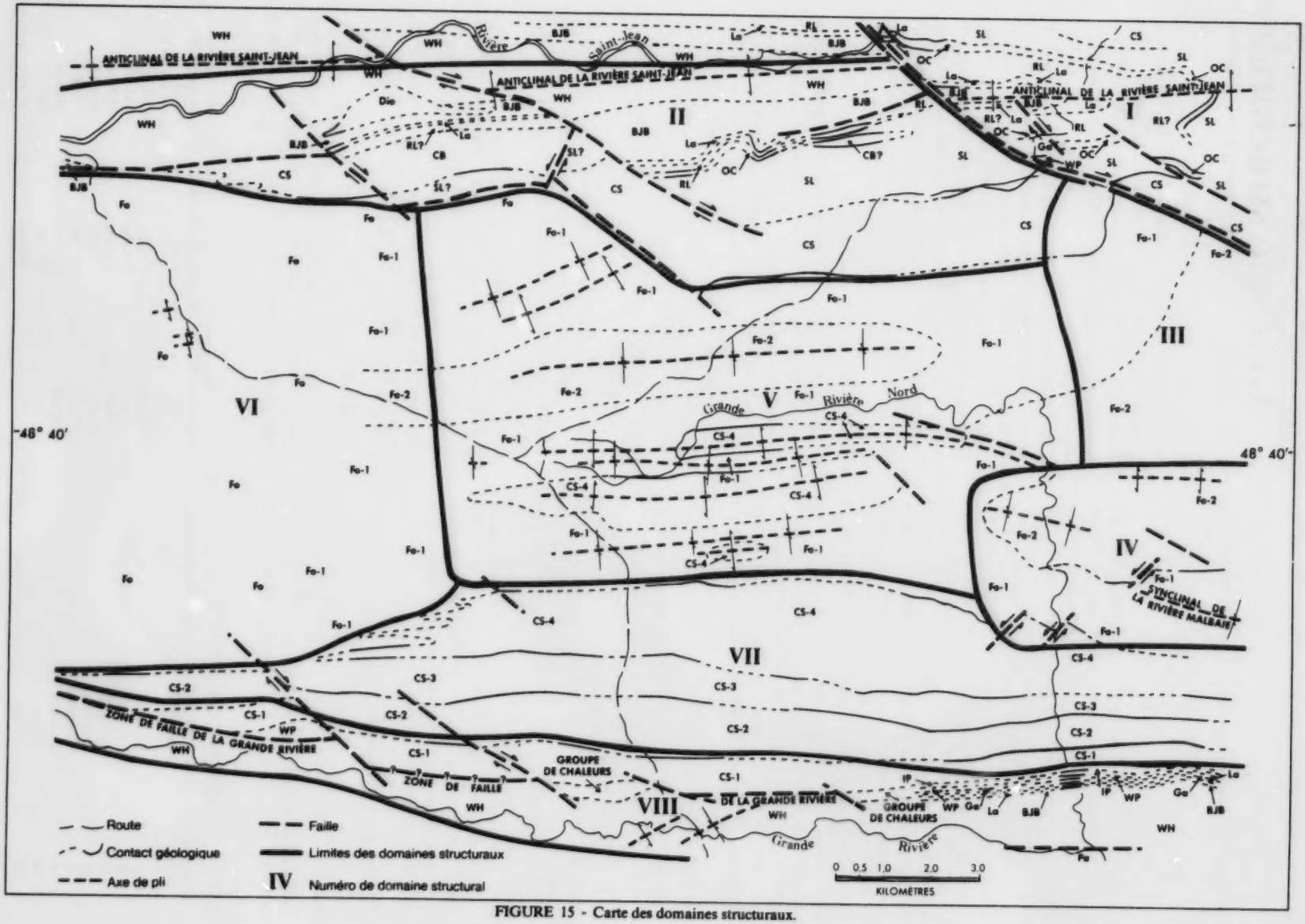

FIGURE 15 - Carte des domaines structuraux.

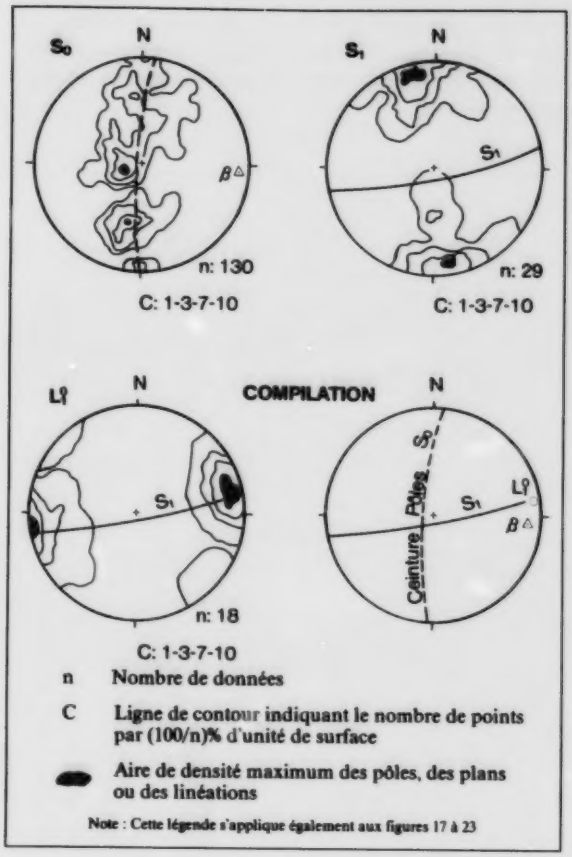

FIGURE 16 - Analyse statistique du domaine I.

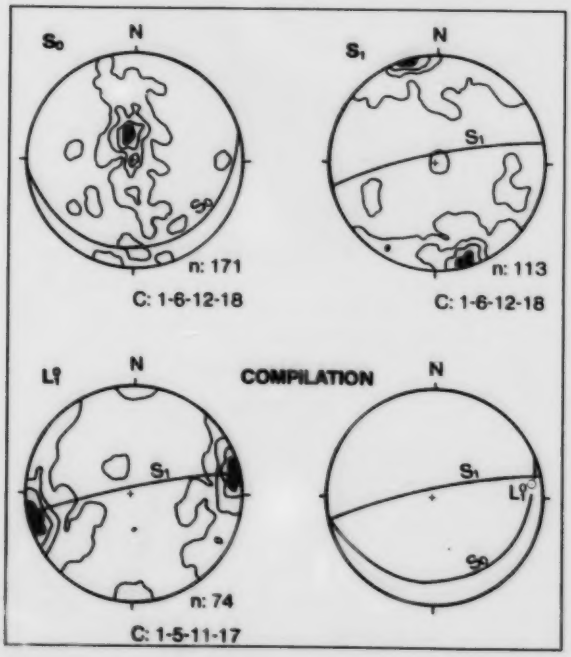

FIGURE 17- Analyse statistique du domaine II.

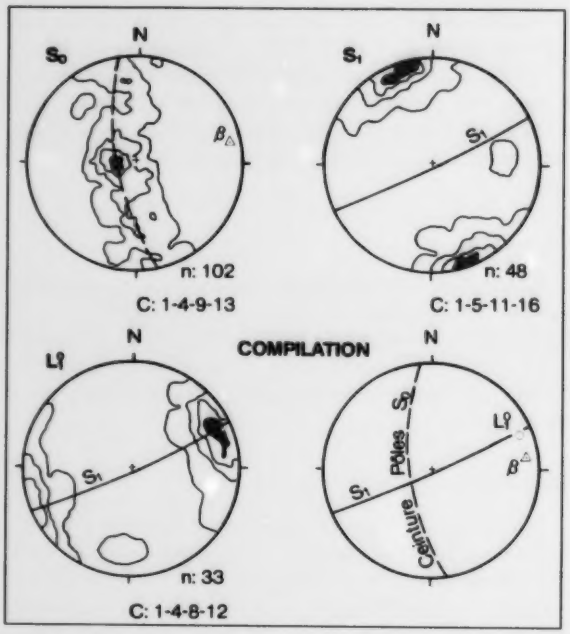

FIGURE 18 - Analyse statistique du domaine III.

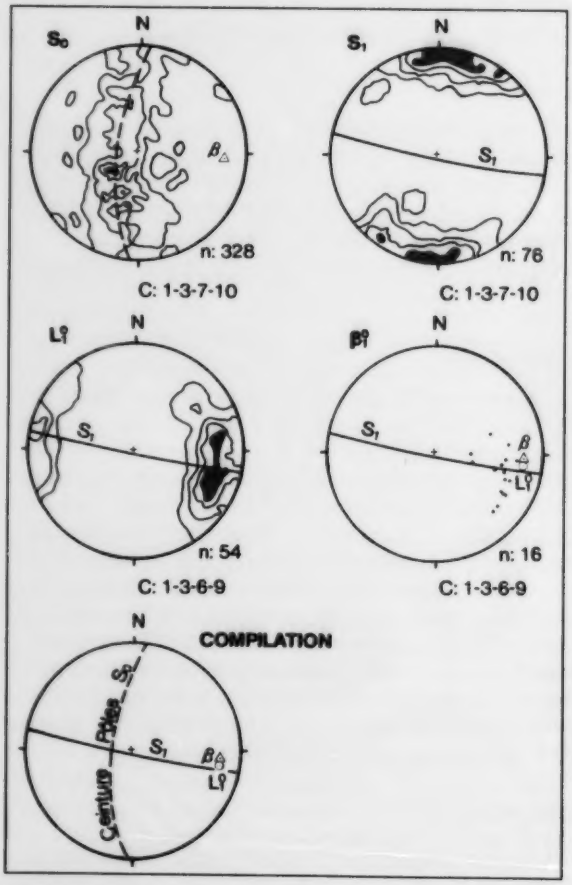

FIGURE 19 - Analyse statistique du domaine IV.

se répartissent le long d'un grand cercle, dont l'axe β a une attitude de 096/17. Le clivage S_1 a une attitude moyenne de 101/89. L'écart entre β et S_1 n'étant que de 5°, le clivage S_1 peut être considéré comme étant de plan axial. Les linéations L_1^0 et les axes β_1^0 associés au clivage S_1 plongent faiblement vers l'ESE. La valeur moyenne de L_1^0 est de 099/16.

Domaine V

Le domaine V (figure 20) montre une succession de plis ouverts plongeant très faiblement vers l'est, avec un axe β de 079/03. Le clivage S_1, très bien développé, est de plan axial : 077/88. Les linéations L_1^0 sont subhorizontales (079/01) et elles forment un amas bien défini sur le plan du clivage S_1.

Domaine VI

Le domaine VI (figure 21), qui couvre le centre-ouest de la région, représente une séquence fortement plissotée du Groupe de Fortin. Ce sont de petits plis ouverts, aux charnières subhorizontales, dont l'amplitude est en général assez faible. Les pôles de la stratification se répartissent sur un grand cercle. L'axe β a une attitude moyenne de 080/02. Le clivage S_1 est dans le plan axial, avec une attitude moyenne de 260/88. La linéation L_1^0 (valeur moyenne de 080/02) coïncide exactement avec l'axe β.

Domaine VII

Le domaine VII (figure 22) couvre la séquence homoclinale du flanc sud du synclinal régional. L'attitude moyenne de la stratification S_0 est de 281/47. Le clivage S_1 a une attitude moyenne de 087/89; il est mieux développé dans la partie nord du domaine. Les linéations L_1^0 sont situées sur le plan du clivage S_1 et plongent faiblement vers l'est (087/09).

Domaine VIII

Le domaine VIII (figure 23) couvre la zone de faille de la Grande Rivière. Les pôles de stratification forment un amas assez dispersé qui indique une attitude moyenne de 258/76. Le clivage S_1 est mal développé et a une attitude de 250/86; mentionnons toutefois que cette valeur n'est pas très significative en raison du nombre restreint de mesures et de l'allure allongée de l'amas. Les linéations L_1^0 se répartissent le long d'un grand cercle dont l'attitude est de 258/85. Les mesures de β_1^0 sont étalées sur une ceinture dont l'attitude se rapproche de celle de L_1^0. Elles montrent toutefois une orientation préférentielle vers l'ouest avec des plongements très abrupts. Les mesures de L_1^0 et de β_1^0 démontrent donc que les plis le long de la zone de faille de la Grande Rivière sont à double plongement.

DISCUSSION

La partie centrale (domaine V) et la partie occidentale (domaine VI) de la région sont affectées de plis ouverts aux charnières subhorizontales, plongeant faiblement vers l'est. La relation entre ß et S_1 démontre que, dans ces secteurs, S_1 est parallèle au plan axial des plissements (figure 24) et qu'il a une direction générale 080° et un pendage subvertical.

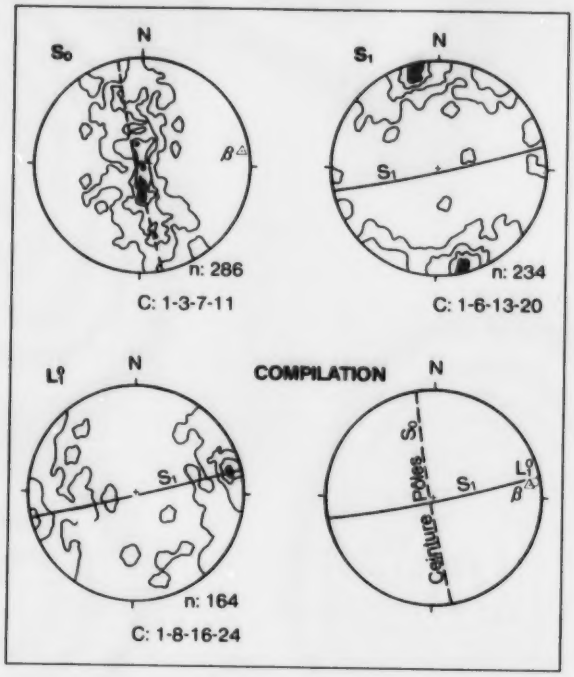

FIGURE 20 - Analyse statistique du domaine V.

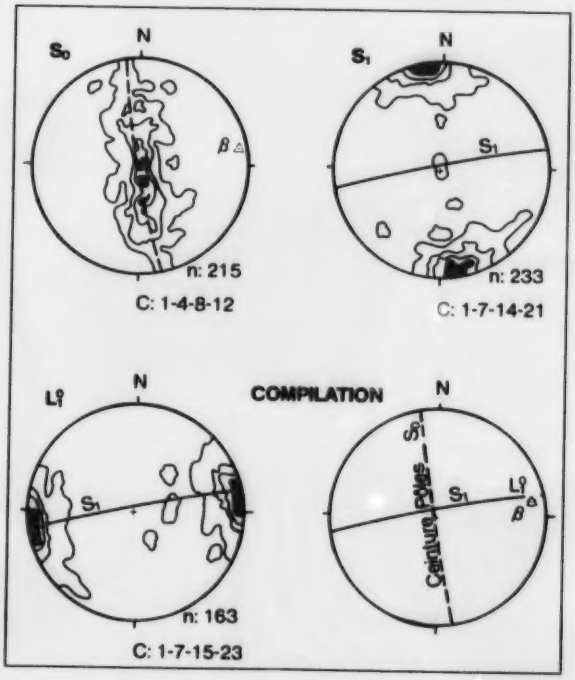

FIGURE 21 - Analyse statistique du domaine VI.

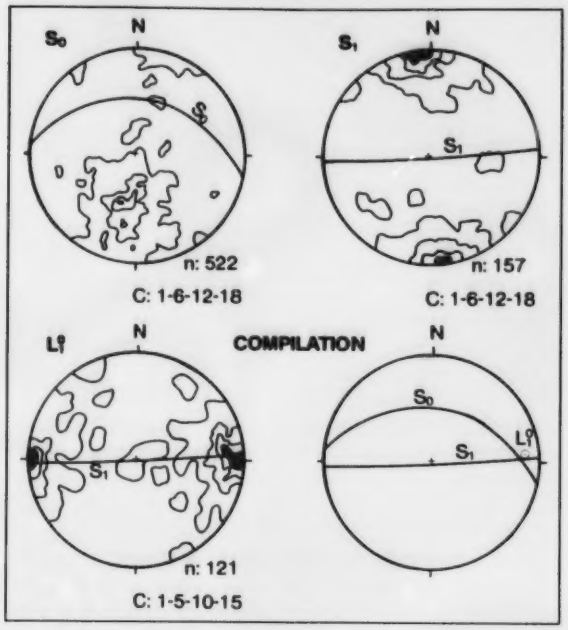

FIGURE 22 - Analyse statistique du domaine VII.

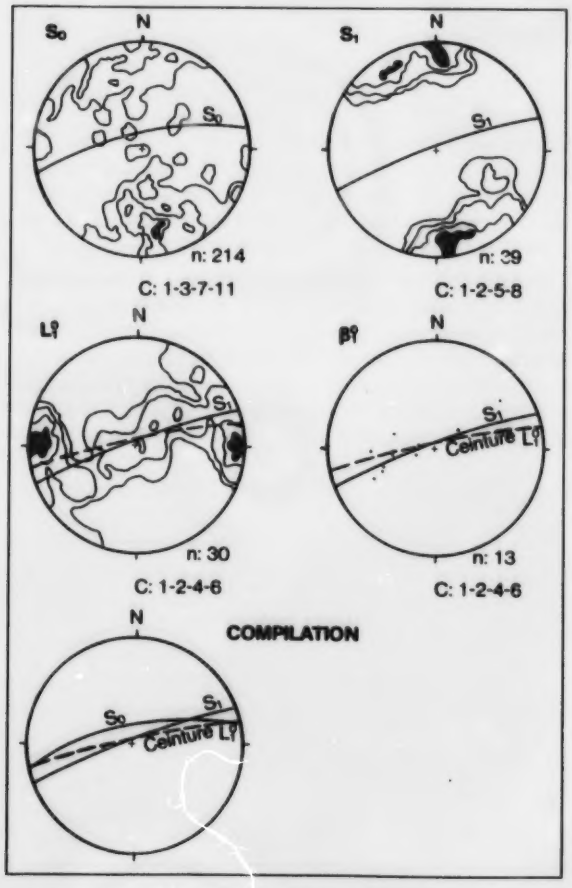

FIGURE 23 - Analyse statistique du domaine VIII.

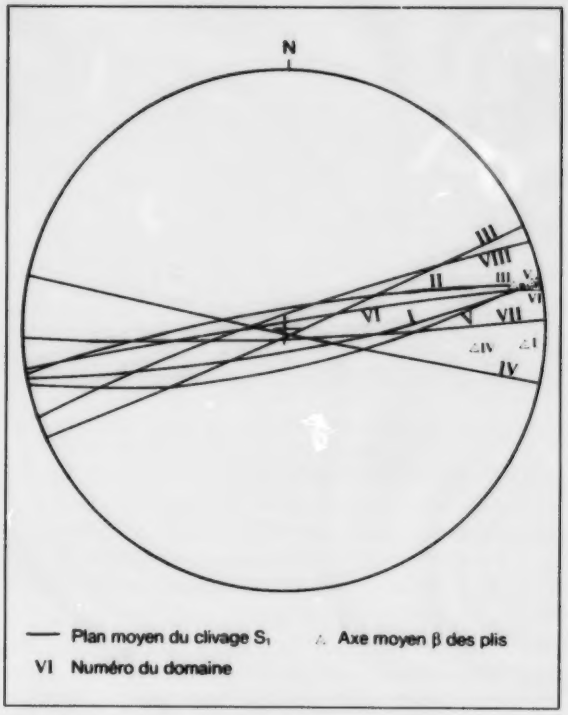

FIGURE 24 - Diagramme de compilation du clivage S_1 et des axes de plis β pour l'ensemble des huit domaines.

L'extrémité orientale de la région appartient à un environnement tectonique plus complexe; on y retrouve le nez de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean (domaine I), le nez du synclinal de la rivière Malbaie (domaine IV) et un secteur montrant des variations importantes dans l'orientation de la stratification (domaine III). Dans ces trois domaines on note un écart important entre le clivage S_1 et l'axe moyen des plis β. On remarque aussi que l'orientation du clivage S_1 du domaine III (NE-SW) et de celui du domaine IV (ESE-WNW) diffère légèrement de l'orientation moyenne (080) du clivage pour l'ensemble de la région.

Failles

Le sud de la région est affecté par la zone de faille de la Grande Rivière, qui sépare l'anticlinorium d'Aroostook — Percé du synclinorium de Connecticut Valley — Gaspé. Cette zone de faille, à décrochement dextre, met en contact la Formation de White Head au sud avec le Groupe de Chaleurs et l'unité basale des Calcaires supérieurs de Gaspé au nord. Elle constitue un corridor de déformation pouvant atteindre 2 km de largeur dans lequel les roches sont cisaillées et injectées de nombreuses veines de calcite. On y observe des plans de décrochement appartenant à un système conjugué de failles dextres et senestres. La déformation des strates et du clivage S_1 le long de ces plans a produit des sygmoïdes de déformation qui indiquent le sens du déplacement (figure 25). Une compilation de ces plans de failles par Gosselin (1984) a

FIGURE 25 - Sygmoïde de déformation produit par des plans de cisaillement à mouvement dextre associés à la zone de failles de la Grande Rivière. Formation de White Head. La Grande Rivière.

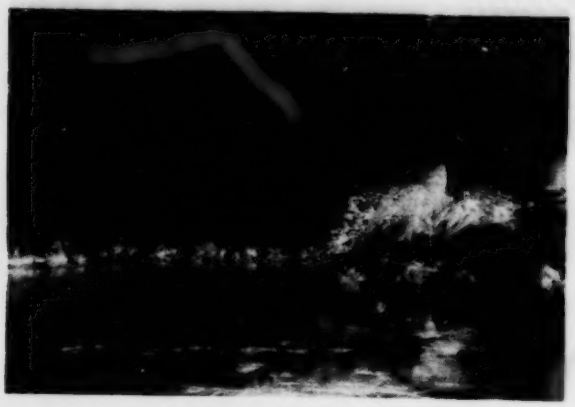

FIGURE 26 - Faille importante à l'intérieur du Groupe de Fortin. Grande Rivière Nord.

permis de mesurer une attitude moyenne de 110/90 pour les failles dextres et de 040/90 pour les failles senestres. Gosselin (1984) a estimé à 4,5 km le décrochement total le long de la zone de faille.

Les autres failles de la région appartiennent également à un système conjugué de failles. Les failles dextres sont orientées NW-SE et ont produit des zones de déformation, localement très intenses, d'une largeur généralement inférieure à 50 m. Elles sont particulièrement bien développées sur le flanc sud et dans la partie orientale de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean. Un bel exemple de déformation reliée à ce type de failles peut être observé dans le ruisseau Burnt Jam.

Les failles senestres, moins bien développées, recoupent principalement la partie occidentale du synclinal de la rivière Malbaie. Ce sont de petites cassures NE-SW de déplacement généralement inférieur à 300 m. Leur effet est restreint à une zone de quelques mètres de largeur de part et d'autre du plan principal. Un exemple de ce type de faille peut être observé le long de la Grande Rivière Nord, où le plan de la faille est marqué par une épaisseur de 10 cm de calcite et par quelques sygmoïdes de déformation qui indiquent le sens du mouvement (figure 26).

Détermination de la contrainte principale de la déformation régionale

Le clivage régional S_1 et le système de failles conjuguées le long de la zone de faille de la Grande Rivière permettent de déterminer la direction de la contrainte principale de déformation (σ_1). La contrainte qui a produit le clivage S_1 est orientée 170° tandis que celle qui a produit le système de failles conjuguées est orientée à 165° (figure 27). Il est donc possible que les plis régionaux et la zone de faille de la Grande Rivière soient associés à la même contrainte. Il est également possible que la zone de faille de la Grande Rivière ait déjà été une zone de faiblesse E-W lors de la contrainte. L'action NNW-SSE de celle-ci peut avoir favorisé le développement des failles dextres NW-SE par rapport aux failles senestres NE-SW, tel qu'observé dans la région.

Notons également que les failles dextres et senestres qui affectent le reste du territoire ont des orientations assez semblables à celles rencontrées le long de la zone de faille de la Grande Rivière. Il est donc probable que ces failles soient reliées à la contrainte principale qui a produit les plis P_1 et le système conjugué de failles dextres et senestres présent le long de la faille de la Grande Rivière.

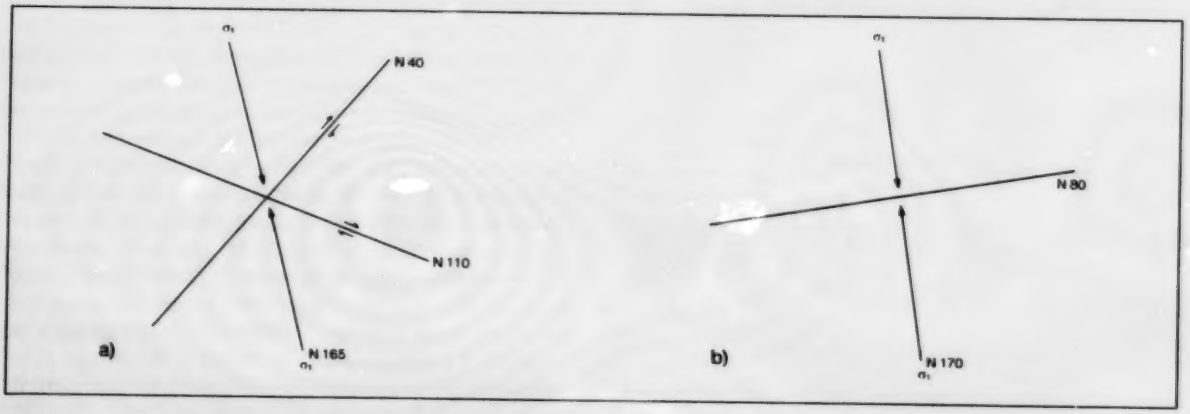

FIGURE 27 - Contraintes régionales : en (a), contrainte reliée au système conjugué de failles dextres et senestres; en (b), contrainte reliée au clivage S_1.

Histoire géologique

Au début du Llandovérien la région forme un bassin marin relativement stable. La sédimentation est dominée par les boues calcaires du Groupe de Matapédia. Au Llandovérien tardif, le dépôt des shales et des mudstones de la Formation de Burnt Jam Brook suggère un approfondissement du milieu de sédimentation. Cet approfondissement, qui semble dû à une transgression vers le nord (Bourque, 1977), est suivi d'une régression vers le sud. Au Wenlockien il se produit une érosion importante comme l'indiquent les gros fragments de calcilutite provenant du White Head inclus dans les conglomérats du Laforce. Le Ludlovien est caractérisé par une période de volcanisme auquel sont associés les sédiments du Owl Capes et du Cedar Barn ainsi que des laves et sédiments volcaniques à l'ouest de notre région (Membre du lac McKay). Il est fort probable aussi que ce volcanisme soit à l'origine des intrusions qui recoupent les roches siluriennes du nord et du sud de la région. Le Pridolien est marqué par le dépôt de sédiments terrigènes fins, ce qui suppose une transgression vers le nord-est (Bourque, 1977). Cette sédimentation se poursuit jusqu'à la fin du Gédinnien. Dans la partie sud de la région, le Gédinnien précoce laisse toutefois apparaître quelques récifs isolés qui semblent s'être développés sur des hauts-fonds (Formation de West Point). La montagne Blanche est un bel exemple de ce type de récif. Le début du Siegénien dénote un milieu instable et profond caractérisé par des courants de turbidité comme l'indique la base des Calcaires supérieurs de Gaspé (unité 1 — membre à turbidites). Il semble y avoir eu par la suite une régression rapide puis une stabilisation du bassin. La période entre le Siegénien moyen et l'Emsien précoce est marquée par le dépôt de calcaires fins (Calcaires supérieurs de Gaspé) dans un milieu de plateforme profonde (Lespérance, 1980). Les nombreux plissements syngénétiques qui affectent les Calcaires supérieurs de Gaspé démontrent l'existence d'une pente à ce moment-là. Les sédiments terrigènes mal triés du Groupe de Fortin indiquent un changement de milieu assez rapide à l'Emsien précoce. Ils pourraient être reliés à un milieu deltaïque. La diminution des conglomérats vers l'ouest suggère une source vers l'est.

Les mouvements tectoniques qui ont affecté la région ont eu lieu au Dévonien tardif. Les grandes cassures et les plissements semblent avoir été produits par une même contrainte principale de déformation qui s'oriente NNW-SSE. Il est toutefois possible que l'anticlinal de la rivière Saint-Jean existe depuis le début du Dévonien. Cela aiderait, selon McGerrigle (1950), à expliquer les différences dans les Calcaires supérieurs de Gaspé de part et d'autre de cet axe.

Géologie économique

Historique

La majeure partie des travaux d'exploration effectués dans notre région remontent à plusieurs années et sont principalement reliés au pétrole. La compagnie Québec Oil, en particulier, en a fait plusieurs (Miller, 1946; Johnson, 1948) dans la partie centrale de la région, dont deux forages dans les Calcaires supérieurs de Gaspé immédiatement au sud de la branche est-ouest de la Grande Rivière Nord.

Gosselin (1984) a effectué, pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources, une cartographie détaillée (1 : 20 000) de la zone de faille de la Grande Rivière dans le but d'en établir le potentiel économique. Il a délimité deux secteurs d'intérêt le long de la Grande Rivière, dont le principal fut immédiatement jalonné par Noranda Exploration. Cette compagnie y a effectué plusieurs travaux au cours de l'été 1984, incluant des levés géophysique, pédogéochimique et lithogéochimique en plus d'une cartographie détaillée (Louis Caron, communication personnelle).

Secteurs d'intérêt

Le principal secteur d'intérêt économique se situe le long de la zone de faille de la Grande Rivière, à environ 4 km à l'est de la route qui relie Petit-Pabos à Murdochville. On y trouve deux aires de 250 et 300 m de largeur dans lesquelles les calcaires de la Formation de White Head ont été transformés en cornéennes et en skarns à grenat. Généralement ces roches altérées se retrouvent au contact de filons-couches acides. En plusieurs endroits de la pyrite est contenue à l'intérieur des cornéennes et des filons-couches. Gosselin (1984) mentionne quelques valeurs anomales en molybdène (120 et 140 ppm) à l'intérieur d'un calcaire blanchi. Un échantillon de cornéenne que nous avons recueilli dans ce même calcaire a titré 125 ppm en Mo (site d'échantillonnage 12 sur la carte hors texte), ce qui confirme ces résultats. Un autre échantillon de cornéenne prélevé dans le même secteur a titré 372 ppm en Cu, 108 ppm en Zn et 800 ppb en Ag (site d'échantillonnage 11 sur la carte hors texte). Toujours dans le même secteur, il faut signaler des teneurs anomales en Sb (21 ppm) et en Ag (800 ppb). Légèrement à l'est de ces deux aires, une faible minéralisation en pyrrhotine est présente dans une cornéenne au contact d'une monzonite quartzifère. Signalons, enfin, que des teneurs anomales en Ag (800 ppb) ont été obtenues à l'est des aires précitées (sites d'échantillonnage 13 et 10 sur la carte hors texte).

Un autre secteur d'intérêt économique potentiel a été trouvé à l'intérieur de l'unité 2 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Il s'agit d'un horizon de 30 à 250 m d'épaisseur formé d'un calcaire brunâtre, blanchâtre ou rougeâtre, à l'aspect de calcaire blanchi et de cornéenne (figure 28). Cet horizon est concordant et semble partout au même niveau stratigraphique. Quelques traces de pyrolusite, localisées dans des zones fortement cisaillées, y ont été trouvées. Un échantillon prélevé sur un affleurement dans un ruisseau à environ 5 km à l'est de la route entre Petit-Pabos et Murdochville, dans la partie sud de la région, contient une faible valeur anomale en or (43 ppb) (site d'échantillonnage 15 sur la carte hors texte). Un autre échantillon, prélevé dans la même bande, à la limite est de la région, contient 20 ppb en Au (site d'échantillonnage 14 sur la carte hors texte). En lame mince nous n'avons observé aucune différence entre ce calcaire et ceux de l'unité 2. Pour l'instant, nous n'avons pas assez d'information pour déterminer si l'aspect de cette roche est le résultat d'une transformation due à un phénomène d'altération hydrothermale ou de métamorphisme, ou s'il reflète une origine sédimentaire. Nous croyons que des travaux détaillés accompagnés d'analyses lithogéochimiques permettraient de déterminer la nature de ce calcaire. Mentionnons enfin que des niveaux de calcaires semblables ont été observés à l'est et au nord de notre région (Brisebois, communication personnelle).

En plus de ces deux secteurs, on retrouve aussi quelques aires d'altération beaucoup moins importantes. Dans le ruisseau Branche de l'Est, les siltstones de la Formation de Gascons sont altérés sur une épaisseur d'environ 30 m. Aucune intrusion et aucune minéralisation n'ont été observées à cet endroit.

Le long de la Grande Rivière Nord, un banc (5 m) de calcarénite à crinoïdes dans une zone cisaillée contient des sphérolites de pyrite pouvant atteindre 8 cm de diamètre. Au même endroit, on trouve aussi une zone d'environ 3 m d'épaisseur où les calcilutites de la Formation de White Head ont été blanchies.

Vingt-huit échantillons de cornéennes ont été analysés pour les éléments traces. Les résultats sont donnés en annexe.

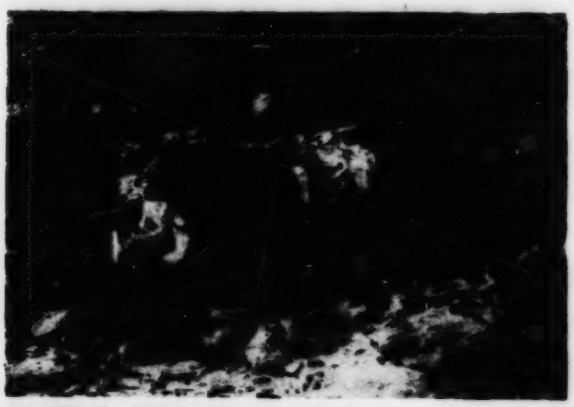

FIGURE 28 - Calcaires blanchâtres altérés noirâtres à l'aspect de cornéenne. Unité 2 des Calcaires supérieurs de Gaspé. Ruisseau de la Branche de l'Est.

Références

ALCOCK, F.J., 1935 — Géologie de la région de la baie des Chaleurs. Commission géologique du Canada; mémoire 183, 165 pages.

BOURQUE, P.A., 1977 — Le Silurien et le Dévonien basal du nord-est de la Gaspésie. Ministère des Richesses naturelles, Québec; ES-29.

BOURQUE, P.A. — LACHAMBRE, G., 1980 — Le Silurien et le Dévonien basal du sud de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ES-30.

BRISEBOIS, D., 1981 — Géologie de la région de Gaspé. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DPV-824.

BURK, C.F., Jr., 1964 — Silurian stratigraphy of Gaspé Peninsula, Québec. American Association of Petroleum Geologists; volume 48, pages 437-464.

CLARKE, J.M., 1908 — Early Devonic History of New York and Eastern North America. New York State Museum; memoir 9; partie I, 366 pages.

CRICKMAY, G.W., 1932 — Evidence of Taconic orogeny in Matapédia valley, Québec. American Journal of Science; 5th series, volume 24, pages 368-386.

CUMMING, L.M., 1961 — Formations du Silurien et du Dévonien inférieur dans l'est de la péninsule de Gaspé, Québec. Commission géologique du Canada; mémoire 304, 47 pages.

DOTT, R.L., 1964 — Wacke, graywacke and matrix — what approach to immature sandstone classification? — Journal of Sedimentary Petrology; volume 34, pages 625-632.

GOSSELIN, C., 1984 — Géologie et évaluation du potentiel minéral des cantons de Power et de Joncas. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec; DP 83-36.

JOHNSON, R.V., 1948 — Geological Report on the Power-Joncas Dome, Gaspé, Québec. Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-20364.

KINDLE, C.H., 1936 — A geologic map of southeastern Gaspé. The Eastern Geologist; no. 1, 7 pp.

LESPÉRANCE, P.J., 1980 — Les Calcaires supérieurs de Gaspé. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DPV-595.

LOGAN, W.E. — MURRAY, A. — STERRY HUNT, T. — BILLINGS, E., 1863 — Géologie du Canada; rapport de progrès depuis son commencement jusqu'à 1863. Commission Géologique du Canada; 1 043 pages.

MALO, M., 1979 — L'Axe Aroostook — Matapédia au nord de Chandler, Gaspésie, Québec. Université Laval; thèse de maîtrise.

_____1984 — L'Anticlinorium d'Aroostook — Percé dans les cantons d'Honorat, Weir et Raudin. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 84-18.

_____1986 — L'Anticlinorium d'Aroostook — Percé au nord de New-Richmond. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 86-33.

_____1987a — Géologie de la région de la Grande Rivière et de la rivière du Portage. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 87-02.

_____1987b — L'Anticlinorium d'Aroostook — Percé au NW de Chandler. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 87-04.

_____1988 — L'Anticlinorium d'Aroostook — Percé au nord de Chandler et de Grande-Rivière. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; rapport final en préparation, ET 87-06.

McGERRIGLE, H.W., 1950 — La géologie de l'est de Gaspé. Ministère des Mines du Québec; RG-35.

MILLER, A.E., 1946 — Geological report on an area in the county of Gaspé-South, Québec. Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-35735.

ROUILLARD, M., 1984a — Stratigraphie des Calcaires supérieurs de Gaspé entre Murdochville et le ruisseau Lesseps. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 84-12.

_____1984b — Calcaires supérieurs de Gaspé dans les cantons de Lesseps, Lemieux et Richard. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; carte annotée, DP 84-14.

_____1986 — Les Calcaires supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 86-15.

RUSSELL, L.S., 1976 — Gaspé Limestone Series, Forillon Peninsula. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DP-347.

SCHUCHERT, C. — COOPER, G.A., 1930 — Stratigraphy and Faunas. *In* Upper Ordovician and Lower Devonian stratigraphy and paleontology of Percé, Québec. American Journal of Science; 5th Series, volume 20 (117), pages161-176.

SCHUCHERT, C. — DART, J.D., 1926 — Stratigraphy of the Port-Daniel — Gascons Area of southeastern Québec. Geological Survey of Canada; Bulletin 44, pages 35-58.

SKIDMORE, W.B., 1965 — Région de Castonguay — Mourier, comtés de Gaspé-Nord, Gaspé-sud et Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-105; 88 pages.

SKIDMORE, W.B. — LESPERANCE, P.J., 1981 — The White Head Formation, Percé. *In* Subcommission on Silurian stratigraphy; Ordovician-Silurian Boundary working group. Excursion Anticosti — Gaspé; livret-guide, volume I.

Annexe

Résultats des analyses pour les éléments traces
(échantillons prélevés dans le sud de la région cartographiée)

Cornéennes de la Formation de White Head et de la Formation de Gascons

	Formation de White Head						Formation de Gascons	
	MS-507-A-84 (10)*	MS-754-B1-84 (11)	MS-755-B-84 (12)	MS-759-A-84 (13)	MS-3100-A1-84	MS-3100-A2-84	MS-540-A1-84	MS-540-A2-84
	ppm**							
Ba	30	27	50	333	31	148	67	61
Be	<1	1	1	<1	2	1	1	<1
Cd	138	<1	<1	3	1	<1	1	<1
Ce	3	20	27	22	34	30	40	35
Co	5	11	10	13	15	6	4	<3
Cr	<2	<2	6	<2	21	12	13	<2
Cu	9	45	372	20	14	31	7	10
Dy	2	2	2	4	2	1	3	2
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	5	14	19	14	23	19	23	21
Li	9	15	13	17	34	44	15	23
Mo	<4	<4	<4	125	<4	<4	<4	<4
Nd	<25	<25	<25	<25	<25	<25	25	<25
Ni	25	19	16	23	20	12	12	6
Pb	14	<12	<12	17	<12	<12	<12	<12
Pr	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sc	5	7	7	5	10	5	6	5
Sm	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	2
Sr	380	797	842	340	754	0,12%	178	180
Th	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
V	17	45	57	33	68	35	26	22
Y	12	10	12	17	12	9	17	15
Zn	18	19	108	15	37	68	11	20
Ag	800	800	800	500	800	500	500	500
Au	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Mn	670	430	460	0,49%	430	350	260	240
Sb	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15

* Numéros sur la carte hors texte.
** Sauf pour Sr de l'échantillon MS-3100-A2-84 et Mn de l'échantillon MS-759-A-84, qui sont en %, et pour Ag et Au, qui sont en ppb.

Cornéennes de la Formation de White Head, de la Formation de Gascons et des Calcaires supérieurs de Gaspé

	Formation de White Head	Formation de Gascons		Unité 2 (CS-2) des Calcaires supérieurs de Gaspé		
	MS-754-B2-84	MS-540-A3-84	MS-540-A4-84	MS-613-A2-84	MS-1616-A-84	MS-1684-A-84
			ppm*			
Ba	24	67	75	13	26	12
Be	1	1	1	<1	<1	<1
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ce	20	35	46	3	3	<2
Co	7	3	4	<3	<3	<3
Cr	<2	11	32	<2	<2	<2
Cu	9	7	6	1	2	3
Dy	2	3	3	1	<1	<1
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	14	19	24	6	4	3
Li	11	11	18	7	7	6
Mo	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Nd	<25	<25	33	<25	<25	<25
Ni	15	5	14	<1	<1	<1
Pb	<12	<12	<12	<12	<12	<12
Pr	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sc	6	5	6	2	2	1
Sm	<2	2	2	<2	<2	<2
Sr	785	132	159	587	839	0,19%
Th	<5	10	13	<5	<5	<5
V	39	26	27	9	11	5
Y	9	16	16	7	6	1
Zn	19	18	19	<2	4	<2
			ppb			
Ag	380	380	380	250	250	250
Au	<15	<15	<15	<15	<15	<15
			ppm			
Sb	21	17	<15	15	<15	<15
Zr	68	260	290	35	46	67
Nb	13	7	10	6	4	<3
Rb	25	39	42	9	10	<3
			%**			
K	0,52	1,34	1,23	0,18	0,21	0,10
Mn	0,05	0,03	0,03	0,02	90 ppm	40 ppm
S	0,60	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

* Sauf pour Sr de l'échantillon MS-1684-A-84, qui est en %.
** Sauf pour Mn des échantillons MS-1616-A-84 et MS-1684-A-84, qui sont en ppm.

Corméennes des Calcaires supérieurs de Gaspé

	Horizon de l'unité 2 (CS-2)						
	MS-552-A-84 (14)*	MS-613-A1-84	MS-621-A-84	MS-660-A1-84	MS-660-A2-84	MS-660-A3-84	MS-660-A4-84
				ppm**			
Be	31	16	14	22	27	14	31
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ce	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Co	4	<2	<2	3	8	3	7
Cr	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cu	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Dy	2	<1	<1	<1	2	<1	6
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Li	5	6	5	5	8	6	9
Mo	14	7	3	2	3	2	5
Nd	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Ni	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Pb	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Pr	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
Sc	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sm	3	2	1	2	3	2	3
Sr	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Th	637	621	0,14%	728	621	915	997
V	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Y	12	10	8	10	14	12	17
Zn	8	8	7	7	10	9	8
Ag	14	4	<2	<2	<2	<2	<3
Au	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
Mn	20	43	<15	<15	<15	<15	<15
Sb	160	140	43	100	93	130	110
	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15

* Numéro sur la carte hors texte.
** Sauf pour Sr de l'échantillon MS-621-A-84, qui est en %, et pour Ag et Au, qui sont en ppb.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Energie et des Ressources
Direction générale de l'Exploration géologique et minérale

MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES